L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.**

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 1 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 gennaio 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Condizioni di abbonamento	
Italia:	
per un anno	L. 20
per un semestre	L. 11
Estero:	
per un anno	L. 25
per un semestre	L. 14
Un fascicolo separato	L. 1,00

Casella Postale 373 — Roma

Esce il 15 e il 30 di ogni mese in 16 pagine di grande formato, riccamente illustrate; ogni numero contiene, oltre ad articoli originali su questioni tecniche, economiche e scientifiche inerenti alle grandi industrie dei trasporti e delle comunicazioni, una larga rivista illustrata dei periodici tecnici italiani e stranieri, una bibliografia dei periodici stessi, un largo notiziario su quanto riguarda tali industrie e un interessante massimario di giurisprudenza in materia di opere pubbliche, di trasporti e di comunicazioni.

Per numeri di saggio e abbonamenti scrivere a

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

Via Arco della Ciambella, 19 - ROMA

" ELENCO DEGLI INSERZIONISTI „ a pag. XII dei fogli annunzi.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ANNO XIV - VOLUME XIV

1917

ROMA
COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
PER PUBBLICAZIONI TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE
STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEL GENIO CIVILE

1917

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

ANNO XIV - VOLUME XIV

1917

INDICE

NB. — Le tre colonne delle indicazioni relative ai singoli titoli segnalano rispettivamente la **Rubrica**, (E – memoria editoriale; RT – Rivista tecnica; N – Notizie), il **Numero** e la **Pagina** della Rivista

Aeronautica

Associazioni, Congressi, Esposizioni.

Automobilismo.

Bibliografia.

Brevetti.

Costruzioni.

Deliberazioni del Consiglio Superiore dei LL. PP.

Economia – Politica – Legislazione.

Elettrotecnica

Esercizio Movimento Tariffe.

Ferrovie.

Giurisprudenza.

Materiale fisso.

Materiale mobile.

Locomotive.

Veicoli.

Meccanica - Fisica Chimica.

Navigazione.

Necrologi

Officine e macchinari.

Statistica.

Telegrafi -

Tramvie ferroviarie speciali.

Trazione elettrica.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria"** N. 1

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	119,87 1/2	109,97 1/2	122,19 1/2	30,86
9	119,39 1/2	109,00 1/2	120,03	30,51
16	119,83 1/2	110.25	120,40	30,75 1/2
23	120,07	110,31	121,06 1/2	30,76
30	120.15 1/2	110,37	121,32	30,77 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
1	63/6	70/–	—
11	63/6	70/–	65/–
14	64/–	—	—
21	65/–	72,6	70/–
27	70/–	72,6	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
5	L. 165	L. 175	L. 600
13	» 165	» 175	» 600
19	» 165	» 175	» 600
27	» 165	» 175	» 600

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
5	L. 120	L. 35
13	» 120	» 35
19	» 120	» 35
27	» 120	» 35

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
5	—	—	L. 19,65	L. 20,65
13	—	L. 19,40	» 19,65	» 20,65
19	—	» 19,40	» 19,65	» 20,65
27	—	» 19,40	» 19,65	» 20,65

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni: leggere	medie	pesanti	per cilindri: AP.	BP.
12	88	90	91	95	88
—	—	—	—	—	—

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

Giorni	
5-13	L. 28

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	120,20 1/2	110,87	121,72	30,82
14	120,32	110,97	122,59 1/2	30,85 1/2
21	120,76 1/2	111,55 1/2	123,53 1/2	31,00 1/2
28	123,17	112,94 1/2	125,14 1/2	31,39
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
7	72	72	—
14	75	75	—
17	77	78	—
21	85	85	77,6
28	59,6	64,6	59,6

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
17	L. 164	L. 174	L. 600
—	—	—	—
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
11	L. 120	L. 35
17	» 125	» 38
21	» 125	» 38
25-31	» 125	» 38

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	—	L. 19,50	L. 19,35	L. 20,35
17	—	» 19,10	» 19,35	» 20,35
21	—	» 19,10	» 19,35	» 20,35
25-31	—	» 19,10	» 19,35	» 20,35

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni: leggere	medie	pesanti	per cilindri: AP.	BP.
17	88	90	91	95	88
25-31	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

Giorni	
11	L. 63 ÷ 64 — Giorno 25: L. 66
17	» 60 — » 27: » 70

.. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per intale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco rro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N B. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente

Vol. XIV. ROMA 15 Gennaio 1917 N. 1.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**
Un fascicolo separato L. **1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO — Pag.

SU LA QUESTIONE DEL MINISTERO DEI TRASPORTI

I nostri lettori hanno certamente presente la nota del Gr. Uff. Ernesto D'Agostino, Consigliere di Stato, che noi abbiamo pubblicata nel n. 21 del 15 novembre u. s. e le osservazioni che, su la nota stessa, sono apparse nel n. 23 del 15 dicembre scorso, con la firma «Simplicius».

Ora il Gr. Uff. D'Agostino ci invia una lettera con cui replica alle osservazioni di «Simplicius» *e noi pubblichiamo con piacere questa lettera senza entrare, per ora, nel dibattito su cui ci riserviamo, al caso, di dire in seguito il nostro pensiero.*

L'INGEGNERIA FERROVIARIA.

Egregio Signor Direttore.

Mi permetta una breve risposta alla critica che SIMPLICIUS fa del mio articolo, allo scopo principalmente di di mostrare, non essermi quella critica punto dispiaciuta.

Comincio col dichiarare, che io sono pienamente d'accordo con lui su di un punto fondamentale, che cioè il problema vero dell'azienda ferroviaria è problema finanziario, e che a risolverlo la migliore delle ricette è una buona amministrazione. Che questo sia il mio concetto apparisce da tutta l'intonazione di quell'articolo. Perchè dunque non di questo problema più sostanziale ma della costituzione del Ministero dei Trasporti e dei suoi rapporti con l'autonomia dell'azienda ferroviaria io mi sono occupato? Perchè su questo punto soltanto sono note le conclusioni della Commissione che ha l'incarico ufficiale di studiare l'andamento dell'azienda ferroviaria, e quindi su questo punto soltanto la discussione può dirsi in certa guisa aperta. Perchè ben lungi dal considerare l'esame finanziario dell'azienda come la cosa più semplice di questo mondo, lo credo lavoro assai arduo, che, l'ho già detto, mi attira, come tutti i problemi finanziari mi hanno sempre attirato, ma che non ho avuto il coraggio di iniziare, che non inizierò certamente prima di essere in grado di profittare degli studi, che la Commissione ha fatti o farà certamente, sarebbe stolto dubitarne, su questo punto. È perfettamente possibile che anche allora il problema mi apparisca così vasto e complicato da indurmi, come Simplicius suppone, ad astenermi dall'esprimere alcuna opinione in proposito: ma non mancherò con ciò ad alcun impegno, perchè non è assumere impegni manifestare il desiderio di studiare un problema.

Ed ora alle accuse specifiche di distrazioni, che mi si fanno. Io avrei avuto il torto di lodare incondizionatamente la Commissione reale. Ebbene rilegga Simplicius, se non è troppo pretendere, il principio del mio articolo, e vedrà, che della Commissione Reale feci un solo cenno incidentale, rilevando, che essa sottraeva alla Commissione parlamentare le questioni pur troppo più passionanti, quelle di personale: dissi, è vero, che essa lavorò in silenzio e con serietà, ma ciò non significa punto aderire a tutte le sue conclusioni. In massima le osservazioni di Simplicius mi sembrano giustissime, e se osservazioni io non feci fu perchè trattavasi di cosa completamente estranea all'oggetto del mio studio.

Avrei avuto un secondo torto, quello di sostituire una mia ricetta a quella dell'on. DE VITO per diminuire le spese delle secondarie, citando l'esempio delle secondarie sicule, le quali non dànno certo brillanti risultati. Qui Simplicius fraintende addirittura il mio concetto. La ricetta del DE VITO consiste nel costituire le ferrovie secondarie in azienda separata: io, pur non pronunciandomi sulla sua efficacia, ho osservato che gli scopi da lui vagheggiati potrebbero se mai raggiungersi con una gestione distinta e dirigenti speciali senza rendere le ferrovie secondarie indipendenti e distaccarle dalla più vasta azienda delle Ferrovie dello Stato, ed ho citato l'esempio delle secondarie sicule. Con ciò non ho inteso punto affermare che i risultati della gestione di queste ultime siano buoni, perchè ai fini della mia argomentazione basta il semplice fatto, che le spese sarebbero anche maggiori con una gestione addirittura separata. La verità è, che qualunque sistema si fosse adottato quelle linee non potevano non dare risultati disastrosi. Simplicius lo avrebbe forse compreso, se le loro condizioni avesse conosciute. Con un traffico limitatissimo, con una lunghezza minima di rete, che costringe a ripartire su pochissimi chilometri le spese generali, con lo smembramento in più tronchi che costringe a tenere impegnata una quantità di materiale rotabile e di personale affatto sproporzionata al traffico e ne impedisce lo sviluppo per mancanza di

collegamenti, con tariffe limitatissime, con fortissime pendenze, fino al 25 per mille nei tratti ad aderenza naturale e fino al 75 per mille nei tratti con dentiera; il che rende le spese d'esercizio assai elevate, non è a meravigliare, che nel migliore degli anni le spese siano salite a poco meno di tre volte i prodotti. È semplicismo pretendere di giudicare i risultati finanziari di quella gestione, fino a quando la rete non sia completa, le condizioni generali non siano divenute normali, e il traffico non abbia preso il suo regolare avviamento. È semplicismo ancora maggiore mostrare d' ignorare, che tra le nostre ferrovie ve ne sono non poche, le quali, prese separatamente non possono essere che largamente passive: per le secondarie Sicule è già audace sperare in tempo futuro il pareggio. E il sistema delle gestioni distinte ha il vantaggio di rendersi conto dei sacrifizi a cui si va incontro, con la costruzione di alcune linee, sacrifici che possono essere ma non sempre sono sufficientemente giustificati.

Una mia colpa assai più grave sarebbe quella di aver bussato a danaro. Simplicius ha invece quella di favorire ingenue illusioni. Per quanto somme certo assai notevoli siano state erogate durante l' esercizio di Stato, e si debba in parte alle annualità corrispondenti ai capitali spesi, la non lieta condizione dei bilanci si è ancora, lo ripeto, ben lungi dall'aver provveduto a tutti i bisogni. Ciò non ostante, si è fatto fronte al traffico straordinario derivato dalla guerra: ma, perchè questo fosse possibile, non pochi lavori si sono dovuti eseguire, si sono dovuti affrontare pericoli non lievi, si sono sostenuti sforzi enormi che potranno servire di lezione per l'avvenire, mostrando quali risultati possano conseguirsi anche con mezzi incompleti ma che non potranno certo per un tempo indeterminato in tutta la loro intensità continuare.

Infine un'accusa, che a me forse meno di qualunque altro si addice, quella di eccessivo ottimismo, per aver supposto possibile, che l'Amministrazione ferroviaria trovi in sè stessa la forza necessaria per conseguire notevoli economie. Io veramente non ho manifestate che una timida speranza, e riconosco, che anche essa sarebbe ingiustificata, se non si fosse di fronte ad una condizione di cose, che costringerà tutte le Amministrazioni dello Stato a mutar rotta. È facile ad ogni modo ritorcere l' argomento di Simplicius. Certo nessuna Amministrazione di Stato, almeno in Italia, ha mostrata la virtù di saper ridurre le sue spese recidendo senza compassione tutto il superfluo: ma sa dirmi l' ignoto mio contraddittore in quale occasione il Governo o il Parlamento hanno presa l' iniziativa di riforme di questo genere ed hanno avuto la forza di condurle a termine? E sa dirmi per quanta parte i risultati finanziari non buoni dell'Azienda ferroviaria siano dovuti alla sua Amministrazione, e per quanta parte a pressioni esterne in appoggio di interessi di classe o di interessi commerciali e industriali, di cui per le tendenze parlamentari prevalenti non è stato possibile moderare le esigenze? Se dobbiamo pigliare le mosse unicamente dall'esperienza del passato non resta dunque che disperare di tutto e di tutti e non così facendo si prepara la via ad un miglior avvenire.

ERNESTO D'AGOSTINO.

ROVESCIATORI DI CARRI.

Parallelamente alle gru di carico e di scarico, considerate in altro articolo, si sono sviluppati apparecchi speciali per scaricare rapidamente i carri, dando loro una posizione così inclinata, che il materiale scivoli via per effetto della gravità. Questi apparecchi, che esistono in molte forme, possono venir indicati col nome generico di rovesciatori di carri.

L' idea di inclinare la cassa di un carro per scaricarlo presto e con poca spesa è intuitiva ed antichissima: se ne ha la prova nei veicoli ordinari, spesso dotati di facili provvedimenti costruttivi per facilitare il rovesciamento. Era naturale si pensasse a provvedimenti analoghi pei carri ferroviari; però le esigenze a cui essi debbono corrispondere, fecero sì che questa idea trovasse diretta applicazione solo nei carrelli di piccole ferrovie di servizio o magari in quei carri speciali per la costruzione e per la manutenzione delle linee, che non rientrano nei carri adibiti al traffico ferroviario vero e proprio.

La necessità di rispettare le esigenze costruttive proprie dei rotabili per ferrovia e di facilitare il rapido scarico dei veicoli merci condusse alla costruzione dei carri autoscaricatori, in cui generalmente la cassa è formata a tramoggia semplice o multipla con portelle laterali o con botole di fondo, da aprirsi esternamente per lasciar scendere il materiale. Questi carri autoscaricatori diedero risultati veramente notevoli, quando furono opportunamente usati. Lo Schwabe scrive nel n. 9 del 1910 della « *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* », che adibendo al trasporto dei materiali di ferro da Algringen e Völklingen, distanti fra loro 85 km., dei treni formati esclusivamente di carri autoscaricatori Talbot da 25 tonn., si ridusse ad una sola ora la durata delle soste alle stazioni estreme (lo scarico del treno vien fatto completamente in 21 minuto) cosicchè la percorrenza media giornaliera di questi veicoli è salita a 340 km. mentre, come è noto, essa è di circa 60 km. pei carri merci comuni. La spesa di scarico poi varia da 1 a 2 Pfennig la tonn. a seconda delle condizioni ed è in media di 1 $\frac{1}{3}$ Pfennig pari a L. 0,0164 la tonn.: per apprezzare questo risultato conviene tener presente, che il costo di scarico di un carro di carbone, di minerale o simili, ossia l'operazione di spinger fuori dalle porte laterali colla pala questo carico, in condizioni normali non può costar meno di L. 0,09 a L. 0,12 la tonn., ma non sono infrequenti i casi in cui questo scarico costa magari il triplo o il quadruplo.

Molte e gravi difficoltà ostacolano la diffusione degli autoscaricatori e ne limitano l'uso a determinati trasporti fra punti poco distanti fra loro, cioè a casi speciali del genere di quello a cui ci siamo riferiti. Invero questi carri per la loro forma speciale mal si prestano alle esigenze del traffico ferroviario comune, perocchè per essi la probabilità del ritorno a vuoto aumenta di tanto da divenir quasi certezza (1). Naturalmente si è cercato di costruire un carro autoscaricatore universale con cassa parallelepipeda e con botole di fondo, ma finora nulla si è fatto, che corrisponda appieno alle esigenze del servizio ferroviario. In ogni modo i carri autoscaricatori costano circa il doppio dei carri comuni e i loro vantaggi non possono venire adeguatamente sfruttati, se non dove esistano opportuni impianti fissi e cioè binari sopraelevati in appositi piazzali di scarico, così da poter lasciare cadere il materiale da entrambe le parti del veicolo, ecc. ecc. Per queste e per altre ragioni non sembra che gli autoscaricatori possano ora aspirare a quello sviluppo, che alcuni loro vantaggi farebbero desiderare, quindi per ora il rapido scarico dei carri ferroviari dovrà ottenersi indipendentemente dai veicoli, cioè coi rovesciatori.

Il rovesciatore di carri consiste essenzialmente in una piattaforma mobile, su cui viene fissato il carro e alla quale può venir data una posizione così inclinata, che l' intiero carico del carro scivola via rapidamente.

La piattaforma può ruotare o attorno ad un asse trasversale al binario, e allora il carico scivola via da una testata del carro, la cui parete frontale è girevole

(1) Il ritorno a vuoto ha grandissima importanza nel traffico ferroviario: da studi fatti nella rete di Stato prussiana, ogni variazione dell'1% nel ritorno a vuoto vuol dire per quella rete una perdita o un guadagno di mezzo milione di marchi.

attorno a cerniere superiori, oppure può ruotare attorno ad un asse parallelo al binario e allora il carico scivola via scorrendo su una parete longitudinale. Nel primo tipo, che può dirsi rovesciatore di testa e che è presso che il solo diffuso in Europa, lo scarico viene prodotto da una rotazione di 45° a 50°, nel secondo tipo, diffuso più che altro in America e che può dirsi rovesciatore laterale, occorrono all' incontro rotazioni di almeno 135°.

A seconda delle condizioni locali la piattaforma o ruoterà semplicemente attorno ad un asse opportunamente scelto, o prima di ruotare si innalzerà per portare il carro ad un'altezza conveniente per lo scarico oppure avrà un moto risultante da movimenti semplici, che avvengono contemporaneamente.

La maggior opportunità dei rovesciatori si manifesta nei porti dove materiali ingombranti e poveri debbono venire in grande quantità trasbordati dai carri ai bastimenti marittimi o ai battelli fluviali; perciò essi sorsero in Inghilterra, che molto presto sentì la necessità di diminuire le spese di trasbordo del carbone, che essa per prima esportò in grandi quantitativi. Purtroppo questo problema non sembra possa presentarsi da noi in misura che si approssimi anche lontanamente a quanto è avvenuto e avviene in Inghilterra, che anzi da noi è urgente solo il problema inverso, cioè il trasbordo dalle navi ai carri ferroviari, pel quale servono ottimamente le gru di carico e di scarico di cui già ci occupammo. Tuttavia siccome anche da noi si presenta e si presenterà ancor più in avvenire il problema del rapido scarico dei carri di carbone, di minerali, ecc. nei piazzali di deposito; siccome inoltre anche da noi e specialmente nelle isole, può essere quanto prima necessario trasbordare rapidamente i minerali dai carri ai bastimenti, così sembra non priva di interesse una rassegna dei principali tipi di rovesciatori ora in uso. (1). Se la conoscenza degli impianti più grandiosi corrisponde per noi solo al desiderio di coltura tecnica, i tipi più semplici hanno probabilità di entrare nell'uso nostro in quanto che in date condizioni di lavoro un rovesciatore appropriato può essere conveniente, anche quando si tratti di scaricare circa una diecina di carri al giorno.

Naturalmente è opportuno considerare più che altro lo scaricatore di testata, cioè il tipo europeo, che solo può venire in considerazione da noi.

Una particolarità interessante, che si presenta sotto diverse forme nei rovesciatori, è costituita dai provvedimenti costruttivi necessari per collegare il carro alla piattaforma, sì da assicurarlo ad essa anche nella posizione inclinata di 45° a 50°. Il provvedimento più comune consiste in ganci, che afferrano la sala anteriore del carro (fig. 9, 14 e 15, ecc.) mentre altre catene e ganci tengono in posizione obbligata l'apparecchio di trazione posteriore come appunto si vede in diverse figure (19, 21 a 24 ecc.). I ganci che prendono le sale sono talvolta manovrati a mano, tal altra automaticamente dal carro stesso mediante appositi pedali, secondo dispositivi di facile costruzione. Talvolta in luogo di questi ganci, che affaticano alquanto le sale, si preferisce disporre opportuni battenti contro cui poggiano le ruote (figg. 7 e 11) oppure gli stessi respingenti (fig. 19). Questi battenti in genere sono mobili (specialmente quando il rovesciatore sia inserito in un tratto di binario corrente) e sono o a manovra automatica oppure a mano.

Per le catene che vanno all'apparecchio di trazione posteriore, occorre tener presente che esse costituiscono non solo un rinforzo dei ganci o dei battenti anteriori, ma che dippiù devono impedire che il carro, per la reazione delle molle dovuta al rapido scarico, che ha la sua maggiore e subita azione sulla sala posteriore, non abbia a uscire di rotaia.

(1) Naturalmente per questa rassegna ci varremo delle stesse fonti di cui ci servimmo per l'articolo precedente sulle gru di carico e di scarico.

Rovesciatori per porti marittimi e fluviali. Il tipo classico del rovesciatore, che dapprincipio formò una specialità della ditta Armstrog, è di origine inglese, non solo perchè il problema del trasbordo diretto, rapido ed economico del carbone dai carri ai natanti si presentò in Inghilterra prima che altrove, ma più ancora perchè si presentò colà nella sua forma più complessa dovendosi tener conto dei dislivelli prodotti dalle gradi maree di quei porti.

Il rovesciatore inglese consta di una doppia serie di armature di ferro, che portano il meccanismo di manovra e il doccione di scorrimento del carico e che servono di guida alla piattaforma mobile su cui viene tirato e fissato il carro da scaricare; compiuta questa operazione essa viene sollevata orizzontalmente fino all'altezza voluta dalla marea e dal bastimento: fermata la piattaforma, la sua zona centrale, che porta il binario e quindi il carro, ruota attorno a cerniere disposte in corrispondenza dello spigolo anteriore cioè vers'acqua, per dare al carro l' inclinazione prestabilita, affinchè il carbone o il minerale ecc. scivoli via per effetto della gravità e cada nella tramoggia, di cui in precedenza fu regolata l'altezza, l' inclinazione e la sporgenza opportuna per avviare il materiale nel boccaporto, donde precipita nella stiva. Poi la zona centrale della piattaforma fa la rotazione inversa: quindi l' intiera piattaforma discende in basso, alla posizione primitiva, cosicchè il carro può venir spinto fuori del binario d'arrivo, fino ad una diramazione o ad una piattaforma girevole, donde accede al binario di partenza per lasciar via libera ad un altro carro.

Per lungo tempo i rovesciatori furono fatti esclusivamente a comando idraulico con gli stantuffi collegati direttamente alla piattaforma da sollevare e alla zona centrale da far ruotare, oppure uniti ad esse pel tramite di apposite funi e di opportune carrucole di rimando fissate all' incavallatura. Adesso non mancano esempi di rovesciatori di questo tipo azionati da motori elettrici; però l' importanza dei pregi di semplicità e di sicurezza del comando idraulico ha tale valore pei rovesciatori, che esso, specialmente in Inghilterra, è ben lungi dal cedere il campo dinanzi all'elettricità.

L'*Ingegneria Ferroviaria* descrisse alcuni di questi rovesciatori-ascensori tipici nel n. 15 del 1909, quindi non essendo il caso di dilungarci sui particolari costruttivi, ricorderemo solo che questo tipo di scaricatore ha trovato ottima accoglienza non solo nei porti inglesi, ma bensì anche nei porti continentali del Mare del Nord, ove l'esportazione di carbone e di simili materiali è salita a forti quantitativi; così ve ne sono diversi a Rotterdam, a Emden, ecc.

Questi scaricatori ravesciano in media ogni ora 15 carri della portata di 10 a 20 tonn., cioè trasbordano circa da 150 a 300 tonn. di materiali: si hanno esempi in cui questa prestazione viene largamente superata: in ogni caso essa dipende naturalmente dall'altezza di sollevamento, che per questo tipo di costruzione varia in genere dai 10 ai 20 m. Il doccione di scorrimento è lungo di solito oltre i 7 m.; la sua larghezza è in generale sui 4 m. all'origine per rastremarsi fino a circa m. 1,50 all'orlo esterno. Pei casi eccezionali si dispongono opportune aggiunte di prolungamento.

Data l' importanza di questo rovesciatore, pur mantenendo il riferimento alla descrizione richiamata, è utile illustrare meglio la breve esposizione con cenni sul rovesciatore rappresentato nelle figg. 1 e 2, che è di questo tipo pur essendo scorrevole. La « Taff Vale Railway » ne fece costruire 4 a Penarth presso Cardiff per il trasbordo del carbone: essi hanno il vantaggio di muoversi lungo le banchine e di andare essi stessi al vapore da caricare. La potenza del loro macchinario è tale che in mezzo minuto un carro da 10 tonn. di portata viene alzato fino a m. 13,70, poi rovesciato, riabbassato e spinto via.

La piattaforma è segnata in basso nella fig. 1, in posizione di scarico nella fig. 2: la piattaforma è so-

spesa lateralmente a due cavalletti «a» formati ad «A» e collegati superiormente da una traversa «b», sospesa mediante due aste «C» ad un'altra traversa, su cui agiscono i gambi degli stantuffi di manovra; gli estremi di questa seconda traversa si addentrano nelle guide dell'armatura fissa e si prolungano al disopra di essa cogli estremi segnati «d» nelle figure. La manovra è fatta mediante 4 cilindri idraulici, disposti due per parte: i loro stantuffi hanno m. 13,70 di corsa e il più piccolo di essi serve a contrappesare la piattaforma mobile. La zona centrale della piattaforma è girevole attorno ai perni disposti nello spigolo vers'acqua e la sua rotazione è limitata dalla traversa «b». La rotazione è prodotta dal cilindro «i» e relativi paranchi: le funi di manovra passano su opportune puleggie di rimando attaccate anche alla piattaforma e così disposte, che le funi relative non vengono in tensione durante l'abbassamento o l'innalzamento della piattaforma, ma solo al rovesciamento del carro.

Figg. 1 e 2. — Rovesciatori idraulici scorrevoli di Penarth.

Il doccione di scorrimento è appeso con cerniere ad una trave frontale portata da forti catene, che mediante rulli di comando fanno capo alla parete posteriore dell'armatura principale, dove vengono tenute ferme da robusti freni; l'estremo del doccione è sostenuto da una fune «g» comandata da un argano idraulico pure dotato di robusti freni. Esso può muoversi lateralmente in modo che il suo estremo si sposti di m. 1,50 da ogni parte.

All'inizio della manovra si alza la piattaforma, che mediante catenacci viene collegata alla traversa che porta il doccione per trasportarlo all'altezza giusta; fermato il doccione e regolato la sua [illegible] gradua il comando automatico di fine corsa della piattaforma, che si ferma poi da sè alla posizione giusta pel rovesciamento del carro, cosicchè il manovratore deve solo attendere all'avviamento della salita e della discesa, nonchè al comando pel rovesciamento della zona centrale.

Il rovesciatore ha due piccole gru laterali girevoli l'una da 4 e l'altra da 8 tonn., che servono a portare nella stiva alcune tonnellate di carbone per fare un cono soffice ed elastico per attutire l'urto del materiale che cadrà nella stiva direttamente dal doccione.

Tutti i comandi sono riuniti in una cabina superiore, donde il macchinista può seguire l'andamento della manovra.

L'acqua compressa a 50 atm. viene condotta in due tubature da 216 mm. dalla centrale posta a 400 m. di distanza; l'acqua di scarico ritorna in una condottura da 325 mm. I tubi di collegamento fra le condutture e il rovesciatore sono dotati di apposite cerniere, così da permettere uno spostamento di 4.5 m. nella posizione del rovesciatore senza che vi sia bisogno di sconnettere alcun attacco; quindi, tenuto conto dello spostamento proprio del doccione, il rovesciatore può servire direttamente senz'altro una zona di m. 7.50 di larghezza.

Il comando idraulico limita la mobilità del rovesciatore, ma siccome questo apparecchio, a differenza di molte gru, non ha bisogno di spostarsi spesso, siccome inoltre il peso da muoversi è costante o quasi, così la semplicità degli apparecchi idraulici e il facile ricupero d'energia per parte della piattaforma, che discendendo può comprimere fino a circa 25 atm. l'ac-

qua nella condotta di scarico, in una alla sicurezza di normale funzionamento offrono vantaggi, che sarebbe torto disconoscere.

Però non mancano esempi di rovesciatori elettrici: il primo fu messo in opera circa 15 anni or sono a Rotterdam, donde si esporta molto carbone della Vestfalia e dove esistevano già due rovesciatori tipo inglese forniti e messi in opera poco prima del 1890 da Armstrong. Quando si sentì il bisogno di un terzo rovesciatore si diede la preferenza all'elettricità come forza motrice, ponendo per esso le stesse condizioni del più potente dei due in opera e cioè rovesciare in media 15 carri all'ora della portata di 15 tonn. sollevandoli ad un'altezza di 12 m.

Ma, a quanto mi consta, i rovesciatori elettrici più interessanti sono i due di Rothesay-Dock presso Glasgow, che debbono superare un'altezza l'uno di m. 15,2, l'altro di m. 18,3: sono entrambi azionati da corrente continua a 440 Volta ed hanno una prestazione oraria di ben 50 carri da 20 tonn. di portata e 12 di tara, cosicchè possono raggiungere una prestazione di 1000 tonn. all'ora. Essi sono interessanti anzitutto per la difficoltà elettrotecnica del comando delle singole manovre, che si succedono con molta rapidità, perchè ogni operazione, che comprende di per sè diverse singole manovre, dura complessivamente solo un minuto circa; quindi in brevissimo tempo ogni motore passa da un massimo a un minimo di potenza e viceversa; questa difficoltà, che non è di gran rilievo nei rovesciatori idraulici, acquista invece molta importanza nell'esercizio elettrico per le molte masse rotanti, che colle loro forze vive intralciano notevolmente il rapido succedersi di questi massimi e minimi; per queste condizioni di fatto si credè opportuno di adottare il comando elettrico secondo i dispositivi Ward-Leonard, che già avevano fatto buona prova nelle macchine elevatrici delle miniere. Una particolareggiata descrizione è data nell'articolo dello Schlachter intitolato « Elektrisch betriebene Kohlenkipperanlage am Rothesay-Dock bei Glasgow » pubblicato nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* » n. 32 e 34 del 1909.

I rovesciatori di Rothesay presentano un'altra innovazione semplice e utilissima imitata da quelli successivamente costruiti a Immingham, pei quali si è fatto ritorno al comando idraulico. Nei vecchi rovesciatori il binario d'arrivo e quello di partenza antistanti alla piattaforma di manovra, hanno in comune un tratto fino ad una piattaforma girevole, cosicchè nessun carro da scaricare può oltrepassare questa piattaforma sino a che non sia uscito il carro scaricato; questo porta una interruzione di lavoro che, per quanto breve, ha notevole effetto sul numero di carri rovesciati per cadauna ora, perchè la velocità dei carri in questi tronchi è molto piccola. Il rovesciatore di Glasgow elimina questo inconveniente separando completamente il binario d'arrivo da quello di partenza, che è di circa 5 m. al disopra dell'altro: la piattaforma nella discesa si ferma un istante al binario di partenza e dopo spinto fuori il carro scarico prosegue pel piano sottostante, dove un nuovo carro carico già pronto entra immediatamente sulla piattaforma, che senza alcuna attesa può tosto risalire al piano superiore.

Prima di descrivere altri tipi di rovesciatore, occorre osservare che specialmente pel carbone la caduta da qualche altezza porta talvolta notevole deterioramento del materiale, che è diminuito, ma in genere non eliminato dall'uso di lunghi doccioni di scorrimento, che difficilmente possono avere una inclinazione così piccola da rendere trascurabile l'accelerazione del carbone, che discende su di essi. In media gli scaricatori, che lasciano cadere liberamente il carbone da qualche metro di altezza, producono una diminuzione di valore che va dal 5 all'8 % e anche più per i carboni più fragili: quindi nello scegliere i rovesciatori pel carbone bisogna por mente che non funzionino in condizioni tali, che il risparmio delle spese di trasbordo non sia coperto dalla svalutazione del carbone stesso.

Dal porto di Cardiff si esportano annualmente da alcun tempo oltre a 25 milioni di tonnellate di carbone; siccome però molta parte del litantrace del Galles meridionale, che fa capo a Cardiff, è molto fragile, così accanto ai rovesciatori del tipo descritto e della prestazione oraria di 300 tonn., cadauno, è sorto a maggior sviluppo un altro apparecchio rappresentato nella fig. 3, che consta di una gru idraulica, scorrevole e girevole, che porta una grande tazza della portata di un carro ferroviario, cioè di 7, di 10 o di 20 tonn. secondo i diversi tipi; il carbone di un carro viene

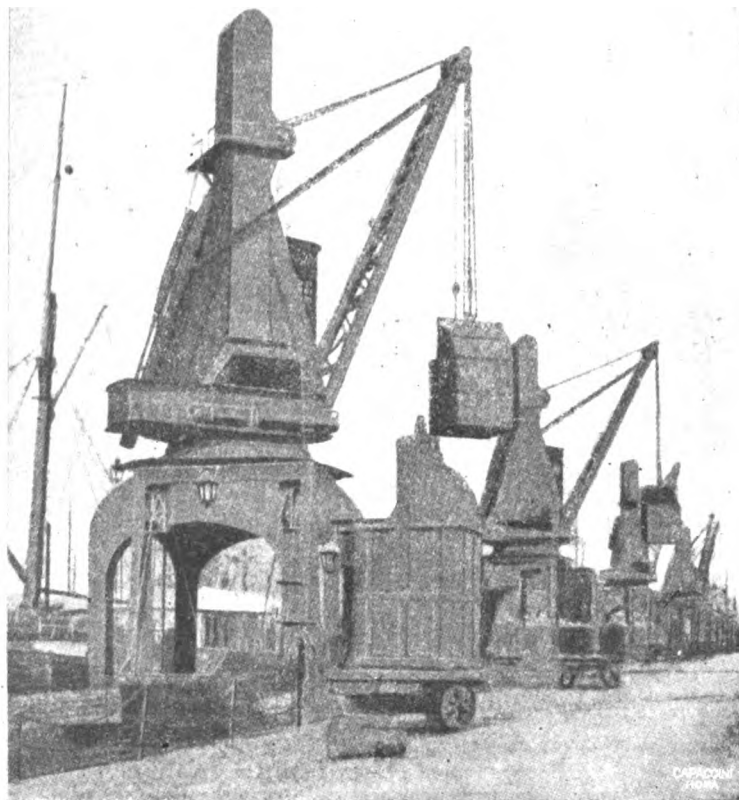



Fig. 3. — Gru idraulica di Cardiff.

avvedutamente e gradatamente scaricato nella tazza, che la gru poi solleva e cala entro il boccaporto della nave. Quando la tazza è quasi aderente al fondo della stiva o al carico già immesso, si aprono le botole di fondo e il carbone scende nel carbonile senza urti dannosi: la prestazione di una di queste gru (dette Lewis-Hunter-Coaling Cranes) è pressochè uguale ai rovesciatori normali, ma naturalmente le spese di trasbordo sono alquanto maggiori, perchè lo scarico viene eseguito in due volte anzichè in una, per cui la gru esige il sussidio di altro apparecchio. Ciò nonostante siccome la gru non danneggia il carbone, così in via definitiva è più economica del rovesciatore, come lo prova il fatto che vi sono 19 gru contro 6 rovesciatori.

La preoccupazione di evitare la svalutazione del carbone ha fatto ideare un trasbordatore rappresentato nella fig. 4 e descritto più partitamente in questo stesso giornale nel n. 2 del decorso anno. Il carbone dal carro autoscaricatore cade su un trasportatore inclinato, che lo porta ad una piccola tramoggia di testata, donde scende dolcemente in una specie di noria verticale le cui palette formano insieme all'involucro cassette discendenti, che portano il carbone in basso. Il trasbordatore che serve solo dove non vi siano sensibili differenze di livello, è mostrato chiaramente dalla figura; esso è scorrevole su rotaie ed ha una prestazione di 500 a 600 tonn. all'ora.

Su un principio completamente diverso è fondato l'impianto di trasbordo di carbone nel porto di Breslavia (figure 5 e 6), dove la differenza fra la magra e la piena raggiunge i 7 m., il che avrebbe portato facilmente a cadute eccessive per il carbone dell'alta Slesia,

che è assai fragile; quindi si volle che il trasbordatore fosse tale da evitare libere cadute da altezze sensibili e dippiù si volle che potesse anche servire eventualmente per il carico e lo scarico di singoli oggetti pesanti, evitando l'impianto di una gru ad hoc, che essendo raramente usata avrebbe troppo gravato sull'esercizio del porto.

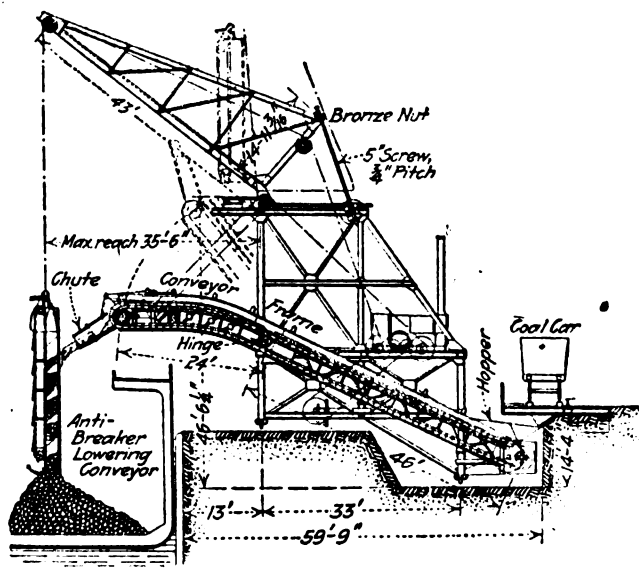



Fig. 4. — Rifornitore di carbone di Workington.

LEGGENDA:

Bronze Nut	=	Madre vite di bronzo
Screw	=	Vite
Pitch	=	Passo
Max, Reach	=	Massima sporgenza
Conveyor Frame	=	Intelaiatura del trasportatore
Hinge	=	Articolazione
Chute	=	Scivolone
Hopper	=	Tramoggia
Coal Car	=	Carro di carbone
Antibreaker Lowerning conveyor	=	Abbassatore di sicurezza

di 14 m. di luce su cui si muove a sua volta un carrello, che viene comandato da una cabina laterale, e che su una piattaforma girevole porta l'argano e i motori elettrici. Essa porta sospesa mediante funi una tazza larga 3 m. che termina da una parte con una specie di becco: con opportune manovre degli argani essa può venire abbassata, alzata, trasportata orizzontalmente e girata tanto attorno a un asse verticale quanto attorno ai perni di sospensione. I carri ferroviari vengono allineati su binari laterali, quindi, mediante carrello scorrevole, vengono spinti e fermati uno alla volta successiva-

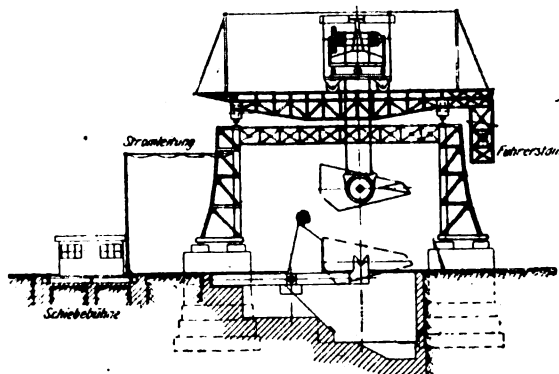



Fig. 6. — Trasbordatore del porto Breslavia.

FIANCO

Führerstand — Cabina di manovra.
Stromleitung — Conduttura.

mente sulla piattaforma centrale (fig. 5) su cui si cala (fig. 6) la tazza, che col proprio peso fa ruotare la piattaforma, sì che il carro rovescia gradatamente in essa il suo contenuto; poi si tira in alto la tazza (con che la piattaforma riprende la sua posizione normale), portandola sul barcone, dove viene abbassata e girata in modo da scaricare lentamente il carbone dove occorre.

La portata della gru è di 15 tonn. di carico utile, più la tazza che pesa altre 17,4 tonn.: le velocità in metri al secondo e i motori sono:

Fig. 5 — Trasbortatore del porto di Breslavia.

FRONTE

H. W. — Massima piena.
H. Schiff. W. — Massima piena per la navigazione.
N. Schiff W. — Massima magra per la navigazione.
H. W. — Minima magra.

Per raggiungere i due fini si dette al trasbordatore la forma di una gru a ponte e si deliberò di fare lo scarico in due tempi attenendosi all'idea della doppia manovra delle gru di Cardiff di cui fu ora cenno.

Su due travature parallele, portate da quattro appoggi, lunghe 70 m. in tutto, scorre una gru a ponte

pel sollevamento	$v = 0{,}10$ m/1"	motore 70 cav.
pel rovesciamento della tazza	$v = 0{,}08$ m/1"	» 20 »
per la rotazione della tazza a un m. dal centro	$v = 0{,}11$ »	» 2,5 »
per la traslazione del carrello	$v = 0{,}17$ »	» 3,6 »
per la traslazione della gru	$v = 0{,}73$ »	» 14,5 »

La prestazione prescritta era di 75 carri da 15 tonn. in 10 ore, ossia un trasbordo di 112,5 tonn. all'ora: nelle prove fu raggiunta una prestazione quasi doppia.

Da esperienze fatte dal Kammerer e pubblicate nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* » n. 27 del 1906, risulta che il trasbordo di una tonnellata di carbone viene a costare L. 0,148 per un movimento annuo di 168.750 tonn. (corrispondenti a 5 ore di lavoro al giorno per 300 giorni all'anno) e sole L. 0,045 per un trasbordo di 675.000 tonn. annue (cioè per lavoro continuo giorno e notte – ossia 20 ore – per 300 giorni all'anno). Si noti che nel primo caso l'interesse e l'ammortamento del capitale rappresentano circa L. 0,12 per tonn. cioè oltre gli 8/10 del costo unitario totale, mentre nel secondo caso rappresentano circa L. 0,03 per tonn. cioè solo 6,6/10 del costo complessivo.

Conviene notare infine due cose e cioè che il trasbordo a mano a Breslavia sarebbe costato in media almeno L. 0,25 per tonn. e che nei calcoli precedenti si è messo tutto il costo dell'impianto a carico del conto carbone, dovecchè la gru ricevette la forma scelta per servire anche per il trasbordo di singoli oggetti pesanti, per cui almeno una parte del costo dell'impianto dovrebbe essere tolta dal conto carbone.

***

Il rovesciatore inglese tipico rende ottimi servigi per dislivelli di oltre dieci metri; mentre risulta troppo costoso quando la quota del binario d'arrivo e la massima altezza di rovesciamento differiscono fra loro per meno di 10 m., in tali casi sono da preferirsi apparecchi che pur attenendosi allo stesso tipo siano più maneggevoli.

Uno di questi dispositivi più semplici è dato da due rovesciatori già descritti nel n. 5 del 1909 di questo giornale e costruiti dalla Nurnberger Maschinenfabrik in Augsburg per il porto di Amburgo, dove il livello dell'acqua varia da + 2 m. a + 6,2 m. Essi funzionano così: la piattaforma di rovesciamento, adatta per carri con sale distanti da 2,5 a 4,0 m. con un carico utile da 10 a 20 tonn. per azione di un motore elettrico ruota in alto attorno allo spigolo vers'acqua nel caso di alta marea, mentre per effetto della gravità e di apposito freno ruota invece in basso attorno allo spigolo verso terra nel caso di bassa marea. La piattaforma è così contrappesata, che tende ad abbassarsi quando il carro è carico e a rialzarsi quando sia scarico. La prestazione media oraria è di 15 carri per manovra coll'argano elettrico e di 20 carri per manovra automatica per gravità. Riferendoci alla descrizione già data non ci addentriamo in particolari, rimandando per essi o al numero citato, oppure ad un articolo dell'Heimann pubblicato nel 1906 – n. 30 – della *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* ».

Un tipo interessante di rovesciatori che non debbono vincere notevole dislivello, è quello costruito dalle officine Krupp di Madgdeburgo per il porto fluviale di Kosel presso Breslavia, dove il trasbordo del carbone deve poter aver luogo con una massima differenza di livello di m. 5,45 fra magra e piena, valore che mentre non concede l'uso dei rovesciatori più semplici, di cui appresso, non esige d'altra parte il rovesciatore grandioso tipo inglese. La costruzione ideata da Krupp (figg. 7 e 8) è semplice e originale; la piattaforma mediante rulli di rimando è sospesa a funi, tanto allo spigolo esterno, quanto al vertice inferiore dell'armatura triangolare sottostante e può ruotare intorno all'uno o all'altro asse di sospensione; durante la magra il rovesciamento si ottiene lasciando abbassare lo spigolo esterno, cosicchè a piattaforma ruota attorno all'asse di sospensione centrale sulla mezzaria dell'armatura principale; per livelli intermedi un po' si abbassa lo spigolo esterno e un' po' si innalza quello interno, cosicchè il moto risulta dalla contemporanea rotazione attorno ai due assi; nel caso di piena si tira in alto l'asse di sospensione interno lasciando fermo o quasi fermo lo spigolo esterno.

Come mostra la fig. 7 lo spigolo esterno della piatta-

Figg. 7 e 8. — Rovesciatori di Kosel.

N. W. — Magra.

N. W. — Piena.

Wasserstand bei dem noch gekippt Werden kann. — Livello in cui si può ancora far funzionare il rovesciatore.

forma è sostenuto da 8 funi oblique da 36 mm., che interessando due coppie di rulli di rimando vanno agli argani di manovra, ed è guidato da due aste, che ruotano attorno a cerniere poste alquanto sotto all'asse di sospensione interno della piattaforma, cosicchè il lembo esterno, mentre si abbassa, ha pure un leggero movimento all'infuori, che aumenta la sporgenza utile.

L'asse interno di sospensione è portato mediante rulli di rimando da 4 tratti di funi pure di 36 mm., che vanno all'argano di manovra, che si trova come il precedente, nella cabina portata superiormente dall'armatura dell'ascensore.

La piattaforma ha anteriormente un doccione di scorrimento, collegato in modo rigido ai bilancieri, che portano i rulli di rimando delle funi dello spigolo esterno, cosicchè variando opportunamente con apposito argano il moto di queste funi, che fanno capo a tamburi diversi, si fa ruotare il bilanciere e si dà al doccione l'inclinazione voluta.

Il rovesciatore è costruito per carri da 30 tonn. (10 di tara e 20 di carico utile); i pesi morti in movimento sono, per quanto è utile, contrappesati per ridurre al minimo la sollecitazione degli argani e dei relativi motori elettrici, che sono dotati di interruttori automatici di fine corsa, come pure di un interruttore che li ferma entrambi, quando la piattaforma ha raggiunto l'inclinazione di 45°.

La prestazione del rovesciatore è di 75 carri in 10 ore, ossia di 150 tonn. all'ora, dato che tutti i carri raggiungano la portata massima.

Lo stesso porto fluviale di Kosel ha 6 rovesciatori, che sono del tipo più semplice ideato finora, perchè consistono precipuamente di una piattaforma girevole attorno ad un asse fisso (fig. 9). Questo rovesciatore costruito dalla Gutehoffnungshütte costa poco e dà grande rendimento, ma può servire pel carbone fragile solo nei porti in cui la differenza di livello fra l'acqua alta e bassa è assai limitata, o quando – come in questo caso – il rovesciatore viene usato solo quando il livello dell'acqua resta compreso fra limiti poco distanti, usando di altri apparecchi in casi di dislivelli eccezionali. Come si vede dalla figura il carbone cade dal carro in apposita tramoggia, che lo avvia nei barconi mediante apposito doccione, di cui entro certi limiti si può regolare la lunghezza e la sporgenza.

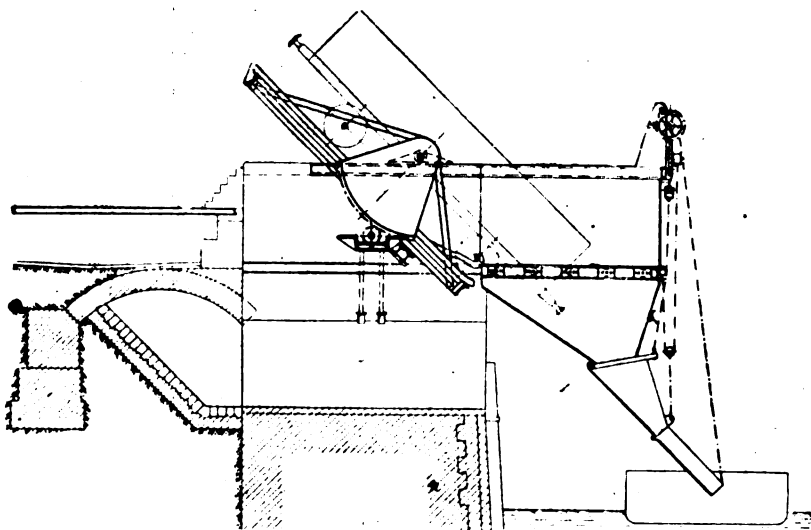



Fig. 9. – Rovesciatore di Kosel.

L'asse di rotazione è così disposto, che quando il carro sulla piattaforma è carico, il centro di gravità è verso l'esterno di quest' asse, quindi allentando un'apposito freno, la piattaforma ruota e prende la posizione indicata in figura: occorre allora stringere il freno mentre il carbone cade nella tramoggia; quando il carro è vuoto il centro di gravità della piattaforma passa, rispetto all'asse di rotazione, verso terra, cosicchè allentando nuovamente il freno, la piattaforma riprende la sua posizione orizzontale.

La fig. 10 rappresenta un rovesciatore di questo stesso tipo che funziona nel porto di Duisburgo-Ruhrort; esso fu costruito dalla «Deutscher Maschinenfabrik A. G. di Duisburgo» e di esso facemmo già parola nel n. 6 del 1915 di questo stesso giornale, quindi, anche in considerazione della sua semplicità, è inutile ogni ulteriore descrizione.

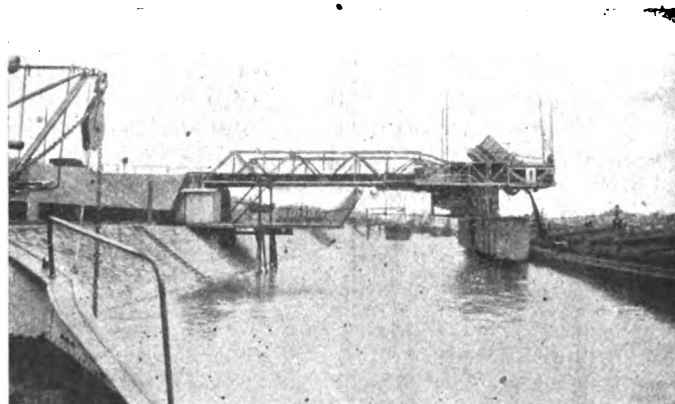
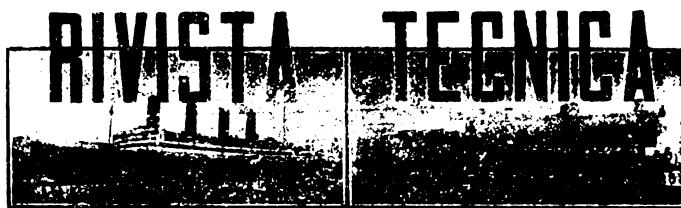



Fig. 10. – Rovesciatore di Duisburgo-Ruhrort.

(*Continua*).

Ing. U. LEONESI.

AUTOMOTRICE DIESEL-ELETTRICA

Diamo notizia di questo tipo di locomotrice che si differenzia dai tipi analoghi, precedentemente costruiti, per l'impiego di un motore Diesel in luogo di uno a benzina.

Secondo il *Tramway and Railway World* due di queste automotrici vennero ordinate prima della guerra dalle ferrovie Sassoni alla ditta Brown-Boveri di Baden (Svizzera), la quale ha costruito l'equipaggiamento elettrico, mentre la parte meccanica compreso il motore Diesel è stata affidata alle Officine di Sulzer di Winterthur (Svizzera).

Le due automotrici vennero provate sul tronco Rastatt-Gernsbach nel giugno 1915 e da allora sono in regolare servizio tra Lipsia e Dresda su un tronco di circa 130 km. Il consumo di combustibile misurato nelle prove è risultato di kg. 0,6 per km. alla velocità di marcia di 70 ÷ 75 km.-ora per cui il serbatoio, contenente 400 kg. di combustibile, montato su ogni automotore è capace di servire per un percorso di 650 km. senza essere rifornito. I risultati ottenuti consentono di dedurre che questo speciale tipo di automotrice potrà trovare impiego su quelle linee per le quali il traffico impone un servizio molto economico.

Come risulta dalla fig. 1 la vettura ha due carrelli uno anteriore a tre assi e l'altro posteriore a due assi. Sul primo è montato il motore Diesel di tipo speciale accoppiato con una dinamo che ha montata sul proprio asse la eccitatrice (fig. 2 e 3). La corrente generata da questa dinamo a tensione variabile tra 200 e 380 volt va ad alimentare i motori di trazione che sono due montati sul carrello posteriore.

Il peso di una di queste automotrici per scartamento normale che, come si è detto, possono marciare alla velocità intorno a 70 km.-ora è di circa 65 tonn. Gli scompartimenti

viaggiatori sono tutti di terza classe e possono contenere 100 persone, 80 sedute e 20 in piedi. La lunghezza totale delle vetture è di 22 m. Il motore Diesel completo con il combustibile, lubrificante, serbatoi per l'aria compressa ecc., pesa solo circa 9 tonn.

I motori di trazione sono avviati e regolati secondo una disposizione derivata dal noto sistema Leonard. Variando la resistenza del circuito d'indotto della eccitatrice, varia la tensione ai morsetti delle dinamo e quindi a quelli dei motori.

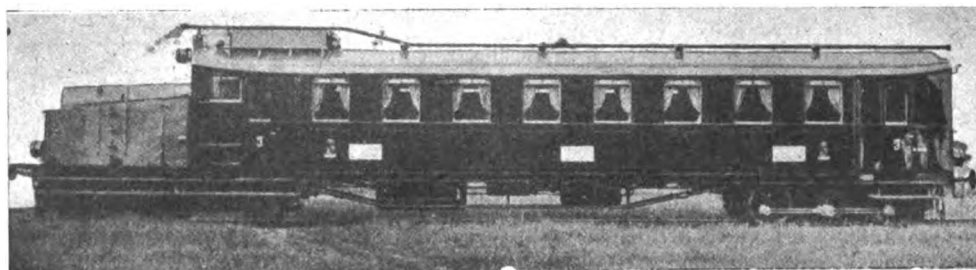



Fig. 1. — Vista d'insieme della vettura Diesel-elettrica

I due motori di trazione hanno una carcassa comune con due indotti che agiscono per mezzo di ingranaggi su un albero ausiliario che comanda le bielle di accoppiamento dei due assi del carrello. I motori possono sviluppare insieme una potenza continua di 160 HP e per qualche minuto di 360 HP.

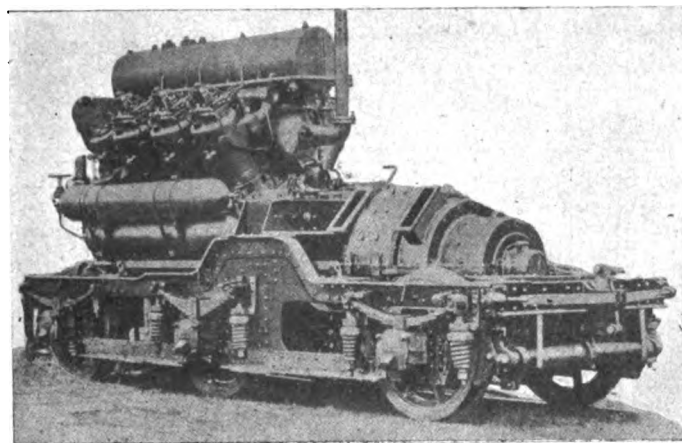



Fig. 2. — Carrello anteriore col motore Diesel e generatore elettrico.

Il gruppo generatore è protetto da una cassa in lamiera metallica facilmente rimovibile per l'ispezione.

Il motore Diesel (fig. 4) è a quattro tempi, ha sei cilindri, ciascuno del diametro di 260 mm. e corsa di 300 mm., disposti inclinati di 30° sulla verticale per ridurre al minimo lo spazio occupato. La potenza normale del motore è di 200 HP effettivi con 450 giri, ma per un breve tempo può sopportare un sovraccarico di 250 IP. Nella parte inferiore, a destra e a sinistra, dei cilindri sono disposti i serbatoi per l'aria compressa che serve per l'avviamento e l'immissione del combustibile. I serbatoi sono riforniti da un compressore comandato dall'albero del motore. L'aria utilizzata per l'avviamento è compressa tra 50 e 75 atmosfere.

Il raffreddamento dei cilindri è ottenuto con circolazione di acqua che passa in un radiatore per essere raffreddata alla sua volta. Nelle linee dove si richiede il riscaldamento della vettura, questo può essere ottenuto mandando l'acqua calda proveniente dai cilindri in appositi radiatori posti sotto i sedili.

Una speciale regolazione pneumatica delle valvole di immissione del combustibile comandata dal macchinista consente di ridurre a 200 il numero dei giri quando la vettura è ferma, in tal modo si realizza una notevole economia di combustibile.

L'albero del Diesel è accoppiato alla dinamo attraverso un giunto speciale atto ad eliminare l'influenza della rotazione non uniforme all'albero stesso.

La dinamo può fornire una potenza continuativa di 140 kw. e di 190 kw. per un'ora senza subire un eccessivo aumento di temperatura. La carcassa della dinamo è del tipo chiuso con due sole aperture per il passaggio dell'aria di raffreddamento.

A ciascuna delle estremità della vettura è disposta una cabina per il guidatore per modo che la marcia può avvenire nei due sensi senza necessità di girare la vettura.

La eccitatrice è accoppiata direttamente sull'albero della dinamo ed ha una potenza di 7,5 kw. ed una tensione di 75 volts. Essa è impiegata non solo ad alimentare il

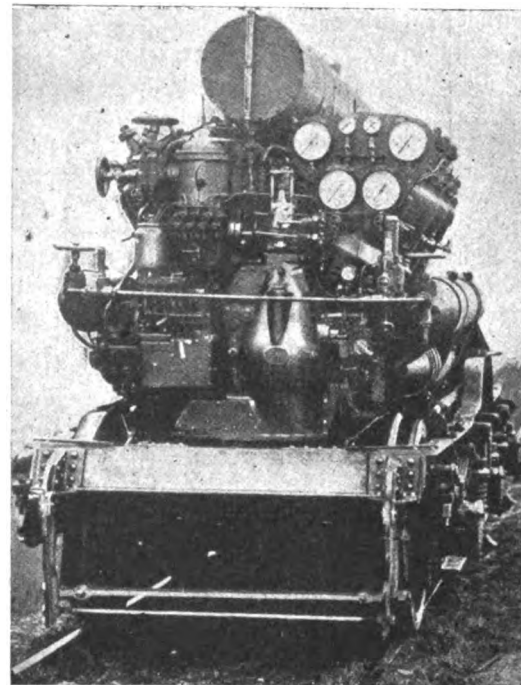



Fig. 3. — Vista posteriore del motore Diesel montato su carrello.

campo della dinamo ma anche ad azionare i ventilatori per il raffreddamento dell'acqua. Quando il motore Diesel marcia scarico può esser utilizzato a mezzo della eccitatrice per caricare una batteria di accumulatori, della capacità di

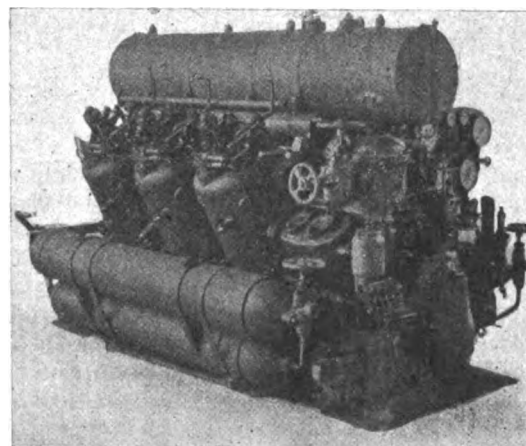



Fig. 4. — Motore Diesel a sei cilindri e quattro tempi.

90 amperes-ore con tre ore di scarica, che serve per la illuminazione della vettura il fischio ed altre segnalazioni. La batteria può anche servire per la eccitazione della eccitatrice all'avviamento.

È da segnalare poi un dispositivo di sicurezza che comprende un circuito ausiliario di blocco che apre e chiude l' interruttore principale della eccitazione della dinamo a seconda che il circuito stesso è aperto o chiuso. L'apertura e la chiusura di questo circuito avviene a mezzo di un contatto collegato con la manovella del controller e agendo su questo contatto può interrompersi l'alimentazione dei motori. Dopo pochi secondi che il circuito ausiliario è interrotto entra in azione il freno ad aria compressa.

L'esito delle prove di queste automotrici e i risultati ottenuti in servizio sono stati riconosciuti favorevoli, tanto che le due Ditte costruttrici hanno attualmente in costruzione altre tre automotrici ed una locomotiva tutte impieganti lo stesso tipo di equipaggiamento ed hanno in compilazione i progetti per automotrici più grandi e più piccole di quelle ora descritte, sia per scartamento normale che per scartamento ridotto.

V.

LIMITAZIONI NELLA POTENZA DELLE MACCHINE A CORRENTE CONTINUA

Una discussione, avvenuta all'*American Institute of Electrical Engineers*, sulla opportunità di adottare macchine elettriche veloci dato il loro minore costo, ha offerto occasione al prof. A. Gray di esporre alcuni criteri generali circa gli elementi che influiscono sulla potenza sviluppata dalle dinamo a corrente continua. Riteniamo possa interessare ai nostri lettori un riassunto della questione.

Fissati i giri di una macchina, in relazione a quelli del motore primo che la aziona, resta anche determinato il diametro della parte rotante dalla velocità periferica che ragioni di sicurezza consentono di adottare. Fissato questo diametro la potenza della macchina resta limitata dalla lunghezza dell' indotto. Ma con questa lunghezza aumenta la tensione prodotta da due lamelle contigue del collettore, tensione che alla sua volta ha un limite imposto dal pericolo « *flash over* ». Supposta fissata la velocità periferica dell' indotto, la tensione tra lamelle successive del collettore e il numero di ampères-conduttori che possono disporsi per centimetro di periferia dell' indotto (da questo fattore dipende essenzialmente il riscaldamento dell'indotto) può stabilirsi una relazione che riassume queste tre quantità. La velocità periferica dell' indotto è in generale limitata a circa 45 m. al secondo, se la macchina deve essere di costruzione normale con scanalature aperte e bobine tenute a posto dalle solite legature con filo.

La tensione tra due lamelle adiacenti deve essere incapace a mantenere un arco che possa adescarsi tra le lamelle stesse. Macchine di piccola potenza hanno funzionato soddisfacentemente anche con un valore massimo di 60 volts tra due lamelle successive, però si è rilevato che nel caso di dinamo di grande potenza, nelle quali la resistenza dell'avvolgimento d' indotto compreso tra due lamelle adiacenti è piccola, non è prudente andare a valori massimi superiori a 30 volt. (1)

Partendo dalle curve di distribuzione del flusso a vuoto e a pieno carico rappresentate nella fig. 1, si trova che la tensione media tra lamelle del collettore è 0,72 volte il valore massimo della tensione, quando la macchina marcia a vuoto e solo 0,55 volte quando il campo è deformato dalla corrente di pieno carico dell' indotto.

Se, come si è detto, la tensione massima tra le lamelle successive è limitata a 30 volts, la tensione media non deve eccedere 0,55 × 30 = 16,5 volts o 15 volts se la macchina deve essere adatta a portare sovraccarichi. Collocando sulle superficie polari un avvolgimento di compensazione, la tensione media può essere di 0,72 × 30 = 21,5 volts perchè in questo caso viene compensata l'azione di distorsione del campo dovuta all' indotto.

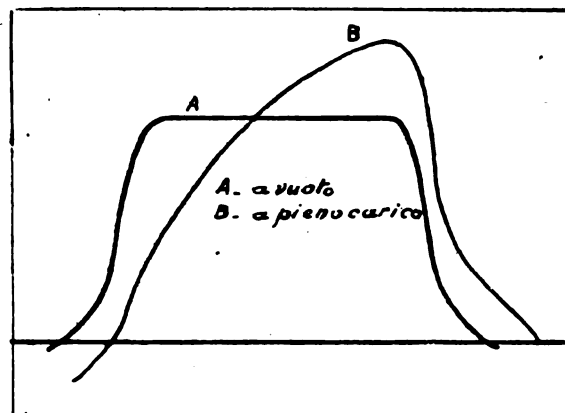



Fig. 1. — Distribuzione del flusso.

I valori qui indicati per la tensione tra lamelle del collettore sono oggidì ordinariamente assunti pei calcoli.

Infine il numero degli ampères-conduttori che può disporsi per centimetro di periferia d' indotto è limitato intorno a 2500 specie, come si è detto, dal riscaldamento della macchina e dalla commutazione la quale richiede che le scanalature dell' indotto non siano troppo profonde.

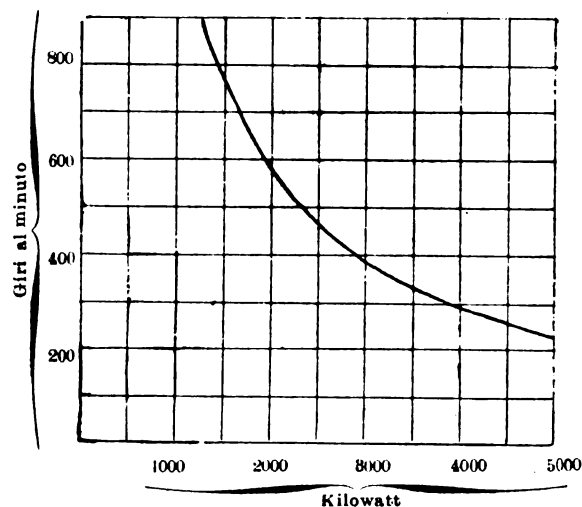



Fig. 2. — Limiti costruttivi delle dinamo a 600 volts.

Dalle considerazioni precedenti l'A. deduce la relazione cercata tra la potenza della macchina e indirettamente tutte e tre i fattori considerati, relazione che può scriversi:

watt forniti = volt per conduttore × corrente per conduttore × numero dei conduttori.

Questa formula, applicando i valori precedentemente indicati ad un avvolgimento con una sola spira tra due lamelle successive, soddisfa abbastanza bene alla curva della fig. 2 ; che può ritenersi mediamente valida per dinamo funzionanti a tensione intorno a 600 volts.

V.

(Dall'*Electrical Wordl.*)

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Il secondo tunnel del Sempione.

I lavori al tunnel del Sempione hanno gravemente risentito della guerra attuale, e la ripercussione dello stato anormale delle cose non è stata indifferente. Per ordine dello Stato Maggiore i cantieri del nord sono stati completamente chiusi il 22 agosto 1914, e sono stati normalmente riaperti il 7 febbraio 1916. A sud

(1) LAMME: « Physical Limitations in D. C. commutating machines » Proceding Am. Inst. Elect Engineers — agosto 1915.

i lavori non furono interrotti, ma l'entrata in guerra dell'Italia il 24 maggio 1915 ha ridotto il numero degli operai.

Prima della guerra, la direzione della regia occupava da 1000 a 1100 uomini su ciascun versante della montagna, mentre attualmente incontra delle difficoltà nel procurarsi cinque o seicento uomini per ogni cantiere. Occorre aggiungere che nei cantieri d'Iselle non si incontrano che uomini d'una età o superiore ai 42 o inferiore ai 18, e naturalmente la qualità degli operai risente della loro età.

In tali condizioni i lavori progrediscono giornalmente di 6 metri dal lato nord e di 4 metri e mezzo dal lato sud. Al 31 luglio 1916 il tunnel aveva raggiunto i m. 6200 a nord, ed i 7500 a sud. E ammettendo che i lavori continuino nelle attuali condizioni si può nutrire speranze che il tunnel sia compiuto il 31 dicembre 1917 dal lato nord ed il 31 agosto 1918 dal lato sud.

Importazione di legno in Italia.

I dati testè comunicati dal Ministero delle Finanze su l'importazione di legno comune segato nel 3° semestre 1916 consentono di seguire per cognizione di causa le vicende dei prezzi.

Infatti se è cresciuta l'importazione dalla svizzera fino a raggiungere la cifra di oltre 100.000 mc. nel 3° trimestre, è diminuita di quasi 30.000 mc. l'importazione totale, ossia l'importazione di pitch-pine dall'America; onde maggiore aumento nei prezzi del pitch-pine in confronto all'abete nel settembre e Genova, e insufficienza dell'una e dell'altra fonte a soddisfare i bisogni dell'esercito e i bisogni contrattissimi, ma pur inderogabili, dei privati, agli stessi prezzi praticati precedentemente.

Nel 1913 l'importazione totale di legname fu di quintali 11.586.000, di cui 49.000 dalla Svizzera; nel 1915 essa discese nel complesso a 2.050.000, di cui la Svizzera ce ne mandò quintali 629.000.

Per i primi 9 mesi del 1916 si ebbero poi le cifre seguenti:

		Importazione Totale	Importazione dalla Svizzera
1° trimestre.	Q.li	539.000	280.000
2° trimestre.	»	1.021.000	432.000
3° trimestre.	»	799.000	566.000
Totale . . .	Q.li	2.359.000	1.278.000

Il commercio dello zolfo in Italia.

I dati seguenti riguardano il commercio dello zolfo di Sicilia, basato sulle vendite fatte dal «Consorzio Obbligatorio per l'industria solfifera siciliana» dall'agosto 1915 al luglio 1916, comparativamente a quelle fatte nell'uguale periodo di tempo nel 1913-14 e 1914-15:

		1913-14	1914-15	1915-16
Agosto	tonn.	67141	530	9380
Settembre . . .	»	17906	1645	33791
Ottobre	»	16425	1530	28375
Novembre . . .	»	8230	1579	64732
Dicembre. . . .	»	4541	16507	41401
Gennaio	»	8407	11956	30810
Febbraio. . . .	»	5866	31025	43104
Marzo.	»	6397	20910	51117
Aprile.	»	11924	24012	7759
Maggio	»	6364	15654	43774
Giugno	»	15170	13639	9178
Luglio	»	7043	11664	5834
Totale Tonn.		172920	190701	369255

Le vendite fatte nell'anno che si considera ammontano dunque a tonnellate 369.255 mentre la esportazione raggiunse la cifra di tonnellate 413.624; ciò si spiega con le quantità di zolfo già vendute in precedenza e che si sono andate mano mano consegnando.

Estero

Mattonelle combustibili di segatura di legno.

La fabbricazione di mattonelle con segatura e altri residui del legno è praticata abitualmente nelle segherie svedesi.

I residui della segheria vengono tutti utilizzati, ma soltanto dopo essere stati trasformati in una specie di segatura passando fra due cilindri che li frantumano e tolgono loro, per compressione, una parte di umidità. La polvere passa quindi da un essiccatore scaldalo dal vapore, che proviene, in parte, dallo scappamento del motore della segheria; poi cade nelle macchine per la formazione delle mattonelle, simili a quelle che si adoperano per i conglomerati di carbone. Ottenute la necessaria compressione, passano all'apparecchio di carbonizzazione.

Questo apparecchio a quanto riferisce la *Rassegna Mineraria* è formato da una serie di cilindri in lamiera, collocati in un forno, i quali hanno a una delle estremità un tubo per la eliminazione dei prodotti volatili. Quando ogni cilindro ha ricevuto la sua carica, il coperchio vien chiuso idraulicamente e si procede al riscaldamento alimentando il forno con residui di legno. Il prodotto è un carbone di legna con distillazione di sottoprodotti, che son fatti raffreddare in un serpentino e mandati in apposita vasca.

Per carbonizzare 1000 chilogrammi di mattonelle se ne bruciano 236 di legna; prendendo come base le segherie di Skonsik, si vedrà che le 8000 tonnellate che vi si traggono dànno 2005 tonnellate di carbone di legna, 530 tonnellate di catrame, 300 di acetato di calce e 45 di alcool metilico e di acetone. Le mattonelle ottenute posseggono, sebbene di legno, una grande durezza e una densità elevata. Il catrame raccolto è leggero e contiene una rilevante percentuale di creosoto, ciò che lo rende particolarmente adatto agli usi antisettici, tanto più ch'è di composizione omogenea.

Un vantaggio di queste mattonelle è il limitato ingombro delle officine, perchè il loro peso è di kg. 1000 per metro cubo, mentre quello della segatura è di 235. In quanto al vantaggio economico di questa trasformazione, si consideri che il profitto netto che ne deriva è del 22,5 % del capitale impiegato per l'impianto necessario.

Ponte levatoio con sospensione a catena sull'Arkansas.

A Pini Bluff nello stato di Arkansas nell'America del Nord è stato costruito sull'Arkansas River, che in tempo di magra misura a questo punto 600 m. di larghezza, un ponte ferroviario che forma in parte un ponte levatoio. Questa costruzione differisce sotto molti aspetti da tutte le altre del genere finora vedute.

A quanto riferisce *Il Cemento* su dati dell'*Engineering News*, il ponte è ad un binario, ha una larghezza di m. 5,3 fra le travi principali ed ha 2 passerelle laterali sporgenti con m. 3,35 di larghezza libera per i veicoli.

Tenuto conto dello spostamento preveduto del canale di navigazione, le 6 travate di ferro a traliccio lunghe 73 m. tese sulle aperture principali sono costruite in modo da poter essere utilizzate come parte mobile, cambiando convenientemente la posizione delle torri d'acciaio le quali sono munite di apparecchi di sollevamento.

Come apparecchio di sospensione sono impiegate, in vece delle solite corde d'acciaio, 4 catene di Gall a tre ed a quattro lamelle tenute insieme da spine del diametro di 9 cm.

Come contrappeso vengono impiegati dei blocchi di calcestruzzo incastrati in telai di ferro, che richiedono una facile manovra quando s'abbiano a spostare le torri.

In considerazione del ragguardevole peso delle catene si dovette prevedere anche per le medesime dei convenienti contrappesi; questi consistono in 50 dischi concatenati a mezzo di lunghi bulloni; quando il ponte è sollevato, ossia quando la catena non ha più da controbilanciare alcun soprappeso, i dischi riposano l'uno sopra l'altro, mentre invece quando il ponte discende ed il peso da contrappesare aumenta gradatamente, i singoli dischi vengono sollevati uno dopo l'altro.

Per la trasmissione del movimento servono in totale otto catene Gall, azionate da due motori da 40 cavalli, dei quali però uno basta da solo al sollevamento del ponte.

Impianti idroelettrici nella Spagna.

Secondo una statistica compilata di recente la energia idraulica dei corsi d'acqua della Spagna corrisponde ad una potenza di oltre 5 milioni di HP. Attualmente vi sono 110 grandi impianti idroelettrici che utilizzano una potenza complessiva di 281.490 HP ed un

gran numero di piccoli impianti, per cui la potenza ora utilizzata può valutarsi a 300.000 HP; questa salirà probabilmente a 500.000 HP alla fine del 1916 essendo in corso di costruzione varie importanti Centrali. La potenza che potrebbe ricavarsi dagli attuali 110 grandi impianti è da ritenere di 1.020.790 HP, ne risulta che 739.300 HP restano ora inutilizzati. Indipendentemente da questi dati, in numerosi opifici si usufruisce direttamente dell'acqua come forza motrice senza passare per la trasformazione elettrica. Nella Catalogna le sole industrie tessili utilizzano 200.000 HP circa, la metà di questa potenza è ricavata direttamente e non per via idroelettrica

I fiumi che scendono dai Pirenei e attraversano la Catalogna, potrebbero dare una potenza valutata in 1.135 000 HP mentre le concessioni attuali prevedono una utilizzazione di soli 800.000 HP.

La potenza ritraibile dai fiumi spagnoli è indicata nelle cifre seguenti: Ebro ed affluenti 1.300.000 HP, Duero 900.000 HP, Guadalquivir 750.000 HP, Tago 700.000 HP, Guadiano 370.000 HP, Mino 250.000 HP, Jucer 190.000 HP, Segura ed affluenti 100.000 HP altri fiumi 600.000 HP; cioè in totale di 5.160.000 HP.

Segnaliamo queste cifre ai costruttori di macchinario elettrico in Italia.

V.

LEGGI, DECRETI E DELIBERAZIONI

Deliberazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

3ª Sezione - Adunanza del 13 dicembre 1916.

FERROVIE:

Domanda della Società Veneta per costruzione ed esercizio di ferrovie secondarie per trasformare due vetture automotrici per l'esercizio del tronco Decima-S. Giovanni, della ferrovia Decima-Modena. (Ritenuta ammissibile con avvertenza).

Progetto di variante fra le progressive 0 + 170 — 0,430 e 0,865 — 5 + 352, del 3° tronco della ferrovia Roma-Frosinone (Parere favorevole con avvertenza).

Proposta della Società concessionaria della ferrovia Massa Lombarda-Imola-Castel del Rio, di porre in servizio al 1° tronco di detta ferrovia materiale usato di trazione e di rimorchio. (Ritenuta ammissibile con avvertenza).

Collaudo dei lavori del tronco Belluno-Longarone, della ferrovia Belluno-Cadore: questione del costo di costruzione in base alla perizia presentata dal concessionario ing. Conti Vecchi e domanda di compensi. (Ritenuti ammissibili gli atti di collaudo, si respingono le domande di compenso e si sospende ogni giudizio circa le questioni sollevate dal Presidente della Commissione di collaudo).

Domanda della Società « Dinamite Nobel » per adottare sul binario di raccordo del dinamitificio di Avigliana colla stazione ferroviaria omonima la trazione a vapore in sostituzione della trazione animale fino ad ora praticata. (Ritenuta ammissibile con prescrizioni).

Progetti della « Società per Ferrovie Vicinali » per la sistemazione di due attraversamenti della ferrovia Roma-Frosinone con condutture elettriche. (Ritenuti ammissibili con raccomandazioni).

TRAMVIE:

Vertenza fra le Società Tramvie interprovinciali Milano-Bergamo-Cremona e Tramvia Monza-Oggiono per l'uso promiscuo del tratto di binario lungo il fiume Lambretto in Monza. (Ammesso il canone di L. 1500 all'anno e approvato lo schema per l'esercizio con alcune modificazioni).

Domanda dell'Amministrazione Comunale di Modena (Aziende Elettriche Municipalizzate), concessionaria dell'esercizio di alcune linee tramviarie in quella città, per essere autorizzata a costruire un nuovo tronco di tramvia in via Cesare Costa per il Cimitero di S. Cataldo. (Parere favorevole).

Domanda della Società esercente le tramvie a vapore Piacentine per l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio di un binario di raccordo col forte della Galleana. (Ritenuta ammissibile con prescrizioni).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI:

Domanda della Ditta concessionaria del servizio automobilistico Fermo-Monte Sangiusto per la concessione senza sussidio, del prolungamento del detto servizio da Monte Sangiusto fino alla stazione ferroviaria omonima. (Parere favorevole).

Riesame della domanda della Società Concessionaria del servizio automobilistico Ivrea-Crescentino-Brusasco, per variazione del programma d'esercizio e per aumento del sussidio governativo. (Ritenuta ammissibile la variazione mantenendo inalterato il sussidio di L. 600 a km.).

Consiglio Generale - Adunanza del 15 dicembre 1916.

FERROVIE:

Progetto di una variante al tracciato di massima della ferrovia Intra-Premeno, nel tratto prossimo alla stazione di Vignone. (Parere favorevole con avvertenze e raccomandazioni).

Domanda per la concessione sussidiata d'una ferrovia da Pavia a Rho. (Parere contrario).

Domanda della Società subconcessionaria della ferrovia Porto San Giorgio-Fermo-Amandola, per la ripartizione della sovvenzione governativa chilometrica fra costruzione ed esercizio. (Ritenuta ammissibile la ripartizione, attribuendo L. 4132 alla costruzione e riservando L. 1868 all'esercizio).

STRADE ORDINARIE:

Progetto di massima di una variazione alla strada Nazionale 69 nell'interno dell'abitato di Delianova. (Reggio Calabria). (Ritenuto ammissibile come base del progetto definitivo con avvertenze).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada intercomunale Cuneo-Confreria-Tetto Bonelli-Cervasca. (Parere favorevole).

BONIFICHE:

Determinazione del perimetro della bonifica in Agro di Gravina (Bari) (Parere favorevole).

CONSOLIDAMENTO ABITATI E PIANI REGOLATORI:

Progetti pel trasferimento e pel consolidamento dell'abitato di Termini Imerese minacciato da frane. (Palermo). (Ritenuto preferibile il trasferimento con avvertenze e prescrizioni).

Piano regolatore della zona occidentale di Napoli (Rioni Amedeo, Piedigrotta, Fuorigrotta e Bagnoli). (Parere favorevole con osservazioni).

ASSOCIAZIONE ITALIANA
fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Da Girgenti ci giunge notizia della morte colà avvenuta in dicembre dell'Ingegnere

Eduardo Molinari

Socio del nostro sodalizio.

* * *

Laureato nella scuola di Applicazione di Roma nel 1901 seguì quindi a Liegi i corsi dell'Ecole des Mines Poi tornò alla sua Sicilia occupandosi di miniere di solfo. Negli ultimi anni aveva portata la sua intelligente operosità sui problemi ferroviari dell'isola, presentando domanda di concessione di alcune delle Complementari anche a nome della Ditta Broos e Thomas di Londra.

Alla famiglia desolata vadano le condoglianze della Associazione e dei colleghi ed amici che hanno appreso con grande dolore la triste notizia.

Mentre andiamo in macchina siamo informati che il giorno 8 corrente moriva a Genova l'Ing. comm. **Sereno Rumi** socio autorevole della nostra Associazione. Mentre inviamo le nostre condoglianze alla famiglia ci riserviamo fare un breve cenno sulla sua operosa vita nel prossimo numero.

Varchi Tullio - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12-A

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

Genn. Febb. Mar. Apr. Mag. Giug. Lug. Ago. Sett. Ott. Nov. Dic.

Leggenda:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani ▬▬▬	Rame in tubi trafilati — — — —	Coke metallurgico nazionale ▬▬▬
» » verghe ++++++	Zinco in lastre ▬▬▬	» » lastre ————	Miscele Cardiff ++++++
Stagno in lastre ·······	» in pani - - - - -	» elettrolitico ▬▬▬	

Quotazioni e mercati diversi.

NOVEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	128,13 $^1/_2$	105,07 $^1/_2$	128,07	31,99
11	125,99 $^1/_2$	114,35 $^1/_2$	127,63 $^1/_2$	31,78 $^1/_2$
18	125,80	115,13 $^1/_2$	129,42 $^1/_2$	32,01 $^1/_2$
25	126 08	115,23	129.54 $^1/_2$	32,01 $^1/_2$
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
4	59,6	64,6	59,6
11	59,6	64,6	59,6
18	59.6	64,6	59,6
25	59,6	64,6	59,6
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
1	L. 164	L. 174	L. 600
6	» 164	» 174	» 600
14	» 164	» 174	» 600
22	» 173	» 184	» 610

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
4	L. 125	L. 38
14	» 125	» 39
22	» 125	» 39
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
28	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
6	88	90	91	95	88
22-27	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

4-XI, L. 70; 22-XI, L. 74

DICEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	127,52	115,61 $^1/_2$	130,45	32,14 $^1/_2$
9	128,44 $^1/_2$	116,87	133,54 $^1/_2$	32,50 $^1/_2$
16	129,21 $^1/_2$	116,68 $^1/_2$	137,70 $^1/_2$	32,40
23	129,88 $^1/_2$	118,24	137,60 $^1/_2$	32,88 $^1/_2$
30	128,24 $^1/_2$	117,66	135,72	32,74 $^1/_2$

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
2	59,6	64,6	59,6
9	59,6	64,6	59,6
16	59,6	64,6	59,6
23	59,6	64,6	59,6
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
15	L. 185	L. 194	L. 670
20	» 185	» 194	» 670
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
13	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—		
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
13	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
20	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
29	» —	» 19,70	» 19,95	» 20,95
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
12	88	90	91	95	88
19	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

12-XII, L. 80; 15-XII, L. 90; 29-XII, L. 110.

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

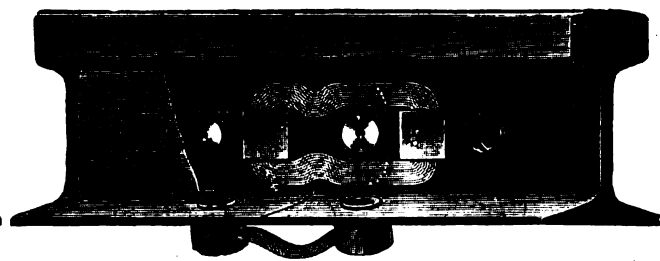
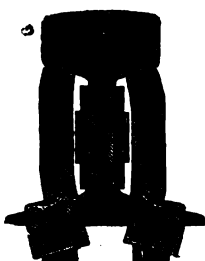
Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 2
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

31 gennaio 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Il presente fascicolo della

" INGEGNERIA FERROVIARIA "

esce con qualche ritardo non tanto a causa dello sciopero dei Tipografi, che si è protratto per tre settimane, quanto perchè di questi giorni tutte le macchine della nostra tipografia sono state impegnate dal Governo per la tiratura dell'ingente materiale tipografico necessario per il PRESTITO NAZIONALE DELLA VITTORIA.

L'importanza e l'urgenza di questo lavoro non ammettevano, come ognuno vede, il più lontano tentativo di confronto con quello della nostra modesta Rivista e i nostri lettori sono certamente con noi nel dare al PRESTITO *tutta la loro opera, tutta la loro attività prima e più che a qualunque altra cosa.*

L'INGEGNERIA FERROVIARIA.

" ELENCO DEGLI INSERZIONISTI " a pag. XII dei fogli annunzi.

OFFICINE DI SAVIGLIANO

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria" N. II

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

NOVEMBRE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	128,13 1/2	105,07 1/2	128,07	31,99
11	125,99 1/2	114,35 1/2	127,63 1/2	31,78 1/2
18	125,80	115,13 1/2	129,42 1/2	32,01 1/2
25	126 08	115,23	129,54 1/2	32,01 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
4	59,6	64,6	59,6
11	59,6	64,6	59,6
18	59.6	64,6	59,6
25	59,6	64,6	59,6
—	—		—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
1	L. 164	L. 174	L. 600
6	» 164	» 174	» 600
14	» 164	» 174	» 600
22	» 173	» 184	» 610

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
4	L. 125	L. 38
14	» 125	» 39
22	» 125	» 39
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
28	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni: leggere	medie	pesanti	per cilindri: AP.	BP.
6	88	90	91	95	88
22-27	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

4-XI, L. 70; 22-XI, L. 74.

DICEMBRE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	127,52	115,61 1/2	130,45	32,14 1/2
9	128,44 1/2	116,87	133,54 1/2	32,50 1/2
16	129,21 1/2	116,68 1/2	137,70 1/2	32,40
23	129,88 1/2	118,24	137,60 1/2	32,88 1/2
30	128,24 1/2	117,66	135,72	32,74 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
2	59,6	64,6	59,6
9	59,6	64,6	59,6
16	59,6	64,6	59,6
23	59,6	64,6	59,6
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
15	L. 185	L. 194	L. 670
20	» 185	» 194	» 670
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
13	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
13	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
20	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
29	» —	» 19,70	» 19,95	» 20,95
—				

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni: leggere	medie	pesanti	per cilindri: AP.	BP.
12	88	90	91	95	88
19	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

12-XII, L. 80; 15-XII, L. 90; 29-XII, L. 110.

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente

Genn. Febb. Mar. Apr. Mag. Giug. Lug. Ago. Sett. Ott. Nov. Dic.

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale; Miscele Cardiff; Tubi esteri zincati; » esteri neri; » nazionali zincati; Tubi nazionali neri; » bollitori; Piombo in pani; Lamiere; Verghe di ferro; Tubi di ghisa.

Vol. XIV. ROMA 31° Gennaio 1917 N. 2.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO Pag.

SERENO ANTONIO RUMI

Un'altro dei nostri migliori è scomparso! L'ingegnere **Sereno Antonio Rumi**, socio fondatore e consigliere autorevole dell'Associazione fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni.

Il **Rumi**, appena laureato ingegnere nella Scuola di Torino, si era subito dedicato all'insegnamento; cominciò la sua carriera a Sassari come professore di fisica presso quell'Istituto Tecnico e presso quell'Università, di là passò a Cagliari e poi a Genova dove rimase per più di trent'anni acquistando una grande notorietà come professore e come ingegnere.

La sua opera va considerata sotto diversi punti di vista. Studioso profondo delle scienze fisiche, ne seguì i progressi e li illustrò dalla cattedra in lezioni di un valore didattico non comune. E fu sovratutto un appassionato cultore dell'elettrotecnica, la scienza nuova che, nelle sue forme attuali, egli aveva vista nascere, e della quale aveva passo per passo, con fede di apostolo, accompagnato il meraviglioso fiorire.

Intimo del Pacinotti, che lo ebbe amico carissimo, il **Rumi** aveva avuto la fortuna di assistere alle esperienze di quel sommo, che tanta nuova gloria diffuse sul nome italiano: di quella scoperta il **Rumi** sapeva a fondo tutti i particolari, e le parole commosse che egli pronunziò su Antonio Pacinotti, in un magnifico discorso commemorativo, sono l'eco sincera e vibrante della conoscenza che ebbe dell'uomo e dell'opera. Chi scrive ricorda ancora con profonda emozione il momento in cui al Congresso, tenutosi in Como per il centenario della pila, il Pacinotti, buono, modesto, quasi confuso, si presentò fra riverenti acclamazioni, accompagnato dal suo diletto amico **Rumi**. Il quale con un altro nostro indimenticabile Grande ebbe lunga e affettuosa consuetudine: con Galileo Ferraris. Con lui, il **Rumi** ed altri eminenti elettrotecnici diedero opera attivissima nello studio, nella sorveglianza, nei collaudi di importanti impianti elettrici effettuati in Genova or son già molti anni, quando cominciavano le prime grandi applicazioni della elettricità nel campo industriale. Gli atti di quelle Commissioni, nei quali ricorre spesso il nome del **Rumi** come relatore, sono documenti tecnici di prim'ordine pel tempo in cui furono elaborati, non privi anche ora, dopo un quarto di secolo di ininterrotti progressi e continue trasfomazioni dell'elettrotecnica, di utili ammaestramenti. Fu in quell'epoca - il **Rumi** lo ricorda nella prefazione agli Atti dell'ottavo Congresso degli Ingegneri e Architetti Italiani, del quale come Segretario Generale era stato la mente ordinatrice - che vennero in Genova, sotto la Presidenza di Galileo Ferraris, gettate le basi dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, della quale il **Rumi** fu poi uno dei Vice-Presidenti.

Accennando ai primi impianti elettrici sorti in Genova abbiamo già ricordata una parte dell'opera del **Rumi** come ingegnere, opera che si svolse - pur tra le cure della scuola e le ricerche di laboratorio - in una serie continua di lavori, fra i quali collaudi e arbitrati di notevole importanza, condotti sempre a termine con quell'acume, quel senso pratico, quella scrupolosa correttezza che lo facevano così stimato e ricercato nell'esercizio della sua arte. Pari all'attività professionale fu quella che il **Rumi** spiegò nei vari uffici di cui fu investito; a convegni scientifici, a congressi di ingegneri, a corpi tecnici o educativi egli diede con fervore la sua opera, prodigando tutto sè stesso per quel bisogno di rendersi utile agli altri, che era una delle sue fondamentali caratteristiche.

Vice Presidente della Società per l'Educazione del Popolo, Vice Presidente della Società Patria, Vice Presidente del Collegio Ligure degli Ingegneri e Architetti, Presidente per molti anni della Sezione Ligure dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, Vice Preside dell' Istituto Nautico e Tecnico, collaboratore di molti periodici tecnici, dava ovunque un'opera infaticabile. Febbre di lavoro, che senza dubbio ne affrettò la fine, e non si estinse se non con la vita. A qualche amico che, vedendo la sua salute da alcuni mesi declinare con inquietante rapidità, lo esortava a riposare, rispose di preferire il riposo estremo ad un' inerzia che della vita conservasse solamente le apparenze.

Di Lui rimane, testimonianza della sua varia e continua attività scientifica e tecnica, una serie di importanti pubblicazioni che troppo lungo sarebbe enumerare. Il suo spirito pratico lo portava a preferire gli argomenti di attualità, che trattava da osservatore acuto, e sui quali la sua parola colorita e vivace intratteneva spesso i colleghi nelle elevate discussioni dei vari corpi tecnici alle quali, ascoltatissimo, partecipava. Di qui anche, da questa modernità di vedute, l' interesse delle sue lezioni, e specialmente di quei corsi di elettrotecnica che egli, insegnante diligentissimo, curava in particolar modo e voleva informati sempre ai più recenti criteri. Del suo amore alla Scuola fanno d'altronde fede alcuni suoi discorsi, bellissimi per nobiltà di pensiero e nobiltà di forma. Doti queste che non erano che la manifestazione di un'animo e di un cuore nobilissimi, dei quali ben sentirono l'alta virtù quanti lo conobbero, colleghi e discepoli, famigliari ed amici, che ne piansero la perdita con quel vero dolore, con quella sincerità di commozione che accompagna al passo estremo soltanto i buoni.

I. F.

L'ANDAMENTO DEI CAMBI DURANTE LA GUERRA.

I cambi costituiscono sempre un indice importantissimo della situazione economica degli Stati, non solo per quanto riguarda l'attimo fuggente, ma anche per le più o meno favorevoli probabilità pel futuro, quindi specialmente in tempo di guerra un confronto sull'andamento dei cambi è molto interessante, costituendo uno dei pochi segni esteriori della valutazione dei belligeranti fatta in quegli alti ambienti finanziari dove giungono sicure notizie ignote ai più. Naturalmente gli eventi del giorno, le eccedenze momentanee fra domanda e offerta, i particolari interessi di forti gruppi finanziari, fanno sentire la loro influenza nelle oscillazioni giornaliere, ma poichè l'egoismo dei più prevale certamente nella valutazione obbiettiva delle vere condizioni attuali e della situazione probabile del domani, così sembra certo che l'andamento dei cambi nel loro insieme costituisce uno degli indici più attendibili sulle vere condizioni dei belligeranti. Quindi sono molto opportuni gli articoli, che da qualche tempo l'Einaudi pubblica mensilmente nel *Corriere della Sera* per illustrare il corso delle diverse valute in confronto del franco svizzero, ma poichè le tabelle, per quanto sintetiche, non sono abbastanza suggestive pei rapidi e complessivi confronti, così seguendo questi dati mi parve opportuno riunirli in un diagramma per facilitare questo completo confronto e credo che esso interesserà i lettori della « *Ingegneria* » che già in altra parte del giornale trovano i grafici sull'andamento dei prezzi dei materiali di importanza fondamentale.

Il diagramma dà il guadagno percentuale medio del franco svizzero di contro alla valuta dei principali belligeranti (cioè Inghilterra, Francia, Italia, Russia, Germania e Austria-Ungheria) dalla fine del giugno 1914 a tutto il dicembre 1916. I valori indicati sono quelli medi della fine mese e rappresentano i valori percentuali riferiti al franco svizzero. Quindi sarebbe errato voler constatare una discrepanza pel fatto che per es. a fine dicembre mentre 136 lire italiane valevano circa 100 franchi svizzeri, nel grafico è indicato solo un guadagno di circa il 26 %, perchè ciò viene dal fatto che per acquistare 100 lire bastavano circa 74 franchi svizzeri in luogo dei 100 che prima occorrevano, e quindi il guadagno del franco è solo di circa il 26 %. In altre parole la discrepanza è solo apparente, perchè le 36 lire di perdita vanno riferite a 136 e non a 100 lire. Naturalmente vi sono poi piccole differenze da un posto all'altro di cui non può tener conto il grafico, che dà solo valori medi in Isvizzera.

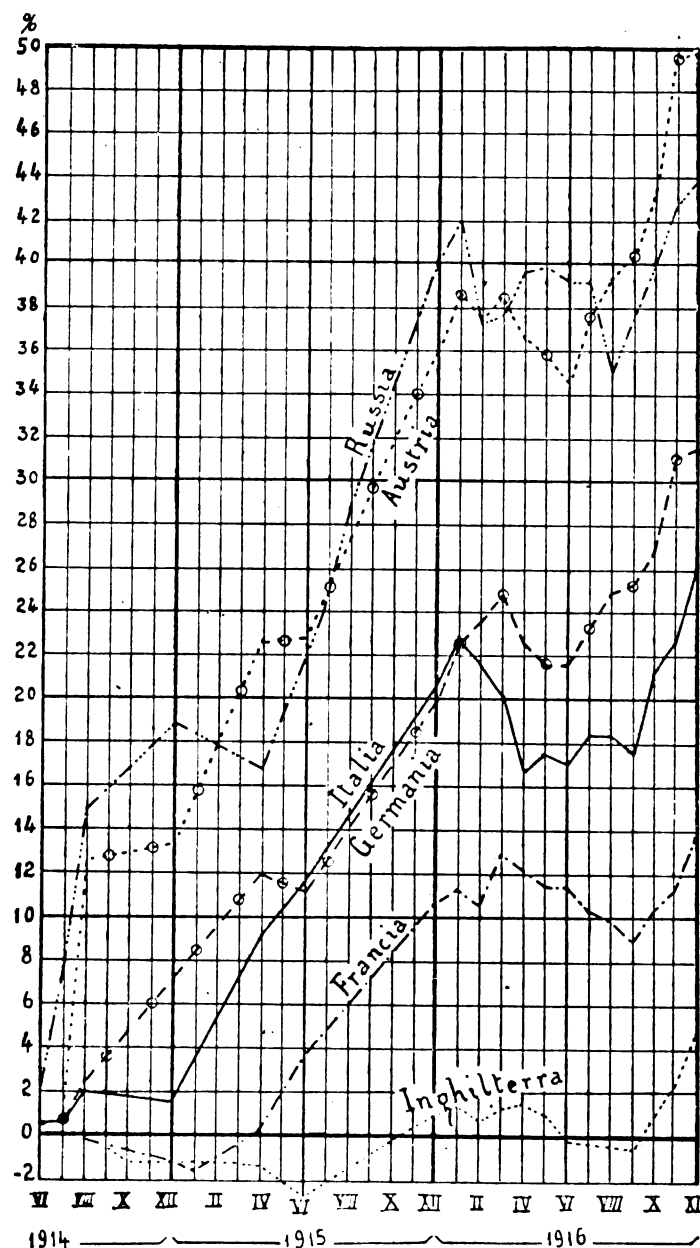



Fig. 1. — Andamento dei cambi durante la guerra.

Esaminando il diagramma colpisce il fatto, che mentre le valute dell'Austria e della Russia precipitano colla dichiarazione di guerra, che mentre per la Germania – seguita dall'Italia, quantunque allora neutrale – – si inizia una svalutazione graduale che proseguirà quasi senza tregua fino all'aprile 1916, la Francia e l'Inghilterra, grandi potenze finanziarie, non partecipano subito a questo deprezzamento e anzi all' inizio della guerra la valuta svizzera perde contro la loro. Però la Francia cede ben presto il terreno guadagnato: nell'aprile 1915, tocca la pari, poi con un andamento quasi costante, giunge al 13 % di perdita nell'aprile 1916; ma ridiscende verso il 9 % nel settembre, per avvicinarsi al 14 % a fine dicembre 1916. L'Inghilterra si tiene meglio della Francia, pur seguendone nell' insieme l' andamento oscillante; guadagna oltre

Al personale delle Ferrovie dello Stato ed a quello assimilato, le concessioni cui hanno titolo sono limitate come segue:

Sono escluse da qualsiasi concessione i congiunti che attualmente fruiscono solo di biglietti a tariffa ridotta. Per le persone delle famiglie che attualmente godono i biglietti gratuiti e a tariffa ridotta le concessioni sono diminuite di una, quelle però che fruiscono di una sola concessione continueranno a goderne.

3º Per gli abbonamenti di qualsiasi specie in corso di utilizzazione alla data di pubblicazione del decreto Luogotenenziale 11 gennaio 1917 la validità non potrà essere superiore a tre mesi a decorrere da detta data, salvo rimborso proporzionale del prezzo corrispondente al periodo non più godibile.

4º Le sopratasse in vigore sui biglietti pei viaggi delle famiglie degli onorevoli senatori e deputati sono raddoppiati.

5º In ciascun treno non potrà aversi di regola più di un compartimento riservato. La richiesta del compartimento dovrà essere fatta almeno 12 ore prima della partenza del treno.

È sospeso l'uso gratuito delle carrozze saloni salvo autorizzazione speciale del Presidente del Consiglio dei Ministri.

È vietato occupare due posti di carrozze a letto al viaggiatore munito di un solo biglietto ferroviario.

È limitato l'impiego delle vetture a letto e di quelle restaurant alle sole linee principali.

6º L'ammissione dei viaggiatori nei treni è limitata al numero dei posti diponibili.

7º Il prezzo di tutti i biglietti di viaggio è indistintamente aumentato del 20 %.

Estero.

Impiego dell'alcool come combustibile industriale.

T. N. Hériot ha presentato alla «Società dell'industria chimica» di Glasgow una interessante memoria sull'impiego dell'alcool come combustibile nella metallurgia, impiego fino a oggi mai tentato.

L'Hériot dice (1) che se il potere calorifico dell'alcool non è all'incirca che la metà di quello del petrolio, il suo rendimento in lavoro può giungere da 28 a 31 % della cifra teorica, mentre per il petrolio non si ottiene che il 16 %. Questo risultato si deve al fatto che per effettuare la combustione dell'alcool occorre un minor volume d'aria e che la miscela combustibile può essere introdotta nel cilindro del motore a una pressione più elevata, senza tema della ignizione spontanea, e perchè la miscela d'aria e di vapore d'alcool hanno limiti di esplosione più larghi. Si può anche aggiungere che i prodotti di questa combustione son meno molesti sia per il colore che per l'odore.

Le materie prime per la produzione dell'alcool sono: l'amidone, la cellulosa, lo zucchero; quest'ultima comprende le melasse. Per le melasse di canna, l'Hériot calcola che si può disporre annualmente di questi sottoprodotti in quantità tale da ricavarne 367.000 tonn. di alcool. Dalle melasse di barbabietola, si possono ottenere 348.000 tonn. di alcool assoluto; quindi, complessivamente, 715.000 tonn. di alcool per anno.

Non si hanno dati precisi sull'attuale produzione di alcool di melasse, ma si può tuttavia citare qualche cifra. Nel 1905 gli Stati Uniti produssero una quantità di rhum equivalente a 3.455.000 litri di alcool assoluto, e altri liquidi spiritosi equivalenti a 23 milioni di litri di alcool proveniente da melasse probabilmente di canna e di barbabietole. La produzione totale proveniente da melasse di grano e di altri vegetali è stata di 285 milioni di litri di alcool.

Nel 1904 la Francia produsse 50 milioni di litri di alcool di melasse di barbabietole sopra un totale di circa 192 milioni di litri; e nello stesso anno e dalle stesse melasse la Germania ne ottenne 9 milioni a 95 %, sopra un totale di 392 milioni di litri.

Riguardo al costo di questa produzione, risulta che, per esempio, in una distilleria di Demerara, il rhum spedito in Inghilterra costa franchi 0,32 al litro. Su questo prezzo il combustibile, la mano di opera, l'acido impiegato ecc. figurano per 7 od 8 centesimi; la rimanenza è assorbita dal costo dei barili, dalle spese di trasporto, percentuali di commissione, ecc. Questo prezzo equivale dunque a meno di 10 centesimi per litro di alcool puro a 90 %.

Non parrebbe quindi più dubbia la possibilità di sostituire l'alcool al carbone, al petrolio, almeno in gran parte dei paesi produttori di zucchero: sappiamo quanto la Germania è riuscita a fare nel campo della produzione di alcool di patate. In Inghilterra la questione dell'alcool sarebbe un elemento potente per lo sviluppo dell'industria dello zucchero di barbabietole, e potrebbe, da solo, giustificare una intensiva coltura di barbabietole, come si fece per alcune regioni francesi.

(1) *Rassegna Mineraria* 16-XI-1916.

LEGGI, DECRETI E DELIBERAZIONI

Deliberazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

3ª Sezione — Adunanza del 28 dicembre 1916.

Ferrovie:

Proposta di lavori pel completamento dei tronchi Selinunte-Menfi e Menfi-Sciacca, della ferrovia Castelvetrano-Menfi-Sciacca. (Parere favorevole).

Proposta di sostituire al ponte a travata metallica sul Rio Ragno, lungo la ferrovia Domodossola-Confine Svizzero, due ponti in cemento armato (Parere favorevole).

Schema di convenzione concordata con la Direzione Generale per l'illuminazione di Napoli, per l'attraversamento con conduttture elettriche del piazzale della costruenda stazione di Chiaia presso il sottovia al km. 71.228,32, da Minturno, della direttissima Roma-Napoli. (Parere favorevole).

Maggiori spese per il raccoglimento delle acque dei burroni del Castagnaro, per i lavori di costruzione del lotto VIIº del tronco Minturno-Napoli della ferrovia direttissima Roma-Napoli. (Voto sospensivo.)

Convenzione con la Società elettrica Riviera di Ponente per regolare l'attraversamento del tronco Bevera-Varase della ferrovia Cuneo-Ventimiglia con alcuni impianti elettrici inerenti alla centrale idroelettrica di Bevera. (Parere favorevole).

Domanda della Società Fabbrica Italiana Lubrificanti ed affini per occupazione di zona di terreno per deposito, a distanza ridotta dalla ferrovia Torino-Genova, di fusti d'olio minerale. (Parere favorevole).

Esame delle condizioni di stabilità del viadotto a Serravezza per l'esercizio provvisorio del tronco Forte di Marmi-Querceta delle tramvie Versiliesi, e proposta di lavori di rafforzamento del viadotto stesso. (Prescritti lavori di rafforzamento e condizioni per l'esercizio).

Proposta per la sistemazione di un passaggio a livello alla progressiva 15 + 281 della ferrovia di Valle Seriana. (Parere favorevole).

Schema di convenzione con la Società «l'Antisettica» per costruzione di un muro a distanza ridotta dalla ferrovia Varese Luino. (Ritenuto meritevole di approvazione con riserva).

Domanda Vassallo per deposito di legnami a distanza ridotta dalla ferrovia Cuneo-Ventimiglia, fra i km. 0,497 e 0,546. (Parere favorevole).

Transazione con l'impresa Municchi delle vertenze pei lavori di consolidamento del tratto in frana fra i km. 70 + 100 e 70 + + 700 della ferrovia Battipaglia-Reggio. (Ritenuta ammissibile con avvertenza).

Tramvie:

Domanda del Comune di Milano per il prolungamento della linea tramviaria urbana Piazza Duomo-Porta Monforte fino al viale Lombardia e raccordo provvisorio con l'Ospedale Ricordi. (Ritenuta ammissibile).

Proposta della Società esercente le tramvie provinciali di Napoli, di abolire lo «Scacciapietre» nel proprio materiale rotabile. (Ritenuta ammissibile con osservazione).

Domanda della Direzione dell'esercizio della tramvia Verona-Coriano per la sostituzione del telegrafo col telefono, per il servizio della circolazione dei treni. (Parere favorevole).

Schema di convenzione col Comune di Milano per lo spostamento del passaggio a livello presso la stazione ferroviaria di Garbagnate sulla linea Milano-Saronno. (Parere favorevole).

Domanda della Società delle tramvie provinciali di Napoli per proroga alla ultimazione dell' impianto di un binario di raddoppio sulla tramvia Capodichino–Frattamaggiore. (Parere favorevole).

Domanda della Società esercente le tramvie della Romagna per ottenere la soppressione della vigilanza in alcui punti delle linee. (Ritenuta ammissibile con osservazioni e condizioni).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI:

Nuova domanda della Ditta concessionaria della linea automobilistica Corleto–Monforte–Eboli per aumento di sussidio concessole. (Parere contrario).

Riesame della domanda per la concessione sussidiata di un pubblico servizio automobilistico da Cittaducale a S. Lucia di Fiamignano.

Consiglio Generale — Adunanza del 31 dicembre 1916.

FERROVIE:

Nuova domanda per aumento della sovvenzione Governativa ammessa per la concessione della ferrovia Alta Val Pellice–Rorà –Cave. (Ritenuta ammissibile elevando il sussidio da L. 7842 e a L. 9311 a km.).

STRADE ORDINARIE:

Classificazione fra le provinciali di Parma della strada comunale Parma–Golese–Torrile–Colorno. (Parere favorevole).

Declassificazione dall'elenco delle strade provinciali di Rovigo di un tratto di rampa d'accesso al ponte demolito sull'Adige, e classificazione della rampa d'accesso al nuovo ponte. (Parere favorevole).

ACQUE PUBBLICHE:

Elenco suppletivo delle acque pubbliche nella provincia di Siacusa. (Parere favorevole).

Elenco principale e suppletivo delle acque pubbliche scorrenti in provincia di Perugia. (Parere favorevole).

Vertenza sulla demanialità di sorgenti nel bacino del torrente Giampilieri (Messina). (Si ritiene privata la sorgente n. 1 e si rinvia in altra sede l'esame della questione per la sorgente n. 2).

Natura giuridica della sorgente Pontanino e ricorso Medolago Albani contro decreto prefettizio di delimitazione di alveo. (Bergamo).(Espresso il parere che la sorgente abbia carattere di demanialità).

PIANI REGOLATORI:

Variante al piano regolatore della Città di Roma nel quartiere Pinciano. (Parere favorevole).

III. Sezione — Adunanza del 13 gennaio 1917.

FERROVIE:

Progetto della stazione di Fiuggi città e correzione del tracciato tra le progressive 1.800 e 2.000 della diramazione per Fiuggi della Ferrovia Roma–Fiuggi–Frosinone. (Ritenuto meritevole di approvazione con avvertenze).

Schema di convenzione con la « Società Italica di elettricità, per appoggio di mensole al fabbricato viaggiatori della stazione di Casaluce, lungo la ferrovia Napoli–Piedimonte d'Alife. (Ritenuto ammissibile con osservazione).

Atti di liquidazione e collaudo dei lavori di costruzione del VI° lotto del tronco S. Arcangelo–Pietracuta della ferrovia S. Arcangelo–Urbino, e riserve dell' impresa Oddo Morbidi. (Parere favorevole).

Domanda della Società esercente le Ferrovie Economiche Biellesi, per essere autorizzata a mettere in circolazione carrelli trasportatori sulle dette ferrovie. (Parere favorevole con osservazioni).

TRAMVIE:

Nuovo tipo di locomotore elettrico per trainare i treni delle tramvie elettriche intercomunali di Milano. (Parere favorevole).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI:

Domanda per la concessione sussidiata delle linee automobilistiche Velletri–Cori–Anzio e Velletri–Cisterna. (Ritenuta ammissibile la domanda per la linea Velletri–Cisterna senza sussidio e si soprassiede sulla domanda Velletri–Cori–Anzio).

Domanda per la concessione sussidiata della linea automobilistica Fagnano Castello–S. Marco Argentano–Stazione San Marco–Roggiano. (Ritenuta ammissibile la sussidiabilità del servizio, richiedendo lo studio di un programma di esercizio più conveniente).

Domanda della Ditta Amosso e Buffa per la concessione senza sussidio, del servizio automobilistico sulla linea Biella–Pollone–Sordevolo. (Ritenuta ammissibile con avvertenze).

Domanda della Società concessionaria, senza sussidio del servizio automobilistico Ciriè–Corio Canavese, per ottenere un sussidio chilometrico. (Non ritenuta ammissibile).

Consiglio generale – Adunanza del 15 gennaio 1917.

ACQUE PUBBLICHE:

Elenco suppletivo delle acque pubbliche in provincia di Reggio Calabria, e vertenza Landi–Musicò. (Parere favorevole con avvertenze, sospendendo ogni giudizio sulla vertenza Landi–Musicò, in attesa di notizie).

BONIFICHE:

Determinazione del perimetro della bonifica dell'Agro Telesino. (Benevento). (Parere favorevole).

PIANI REGOLATORI:

Varianti al piano regolatore della città di Roma per la sistemazione del Quartiere di Piazza d' Armi. (Parere favorevole con osservazioni).

BIBLIOGRAFIA

Calendario-Atlante De Agostini per il 1917.

Novara, Istituto Geografico De Agostini, 1917. — Anche in quest'anno abbiamo il meraviglioso annuario statistico-geografico di tutti gli Stati della Terra. Moltissime sono le novità introdottevi: quasi tutte riguardano la guerra, i belligeranti, l'Italia. La stessa biografia, dedicata al naturalista genovese marchese Giacomo Doria, è di sprone agl'italiani per non dimenticare gli esempi gloriosi che la fecero grande nei campi del sapere. Importanti sono i dati inediti sulla popolazione delle città di Italia. Persino del caroviveri, dei bilanci e debiti comunali e provinciali, del risparmio, dei debiti ipotecari, delle entrate dello Stato, ecc. ecc. si occupa questo simpatico libriccino. Crediamo di poter dire che questo quattordicesimo volumetto della fortunatissima serie De Agostini supera tutti i precedenti. E li supera non solo per il contenuto, ma anche come miracolo di buon mercato, perchè ha in più due carte geografiche e parecchie pagine di testo, e costa ugualmente una lira.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

Leggenda:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani ▬▬▬	Rame in tubi trafilati – – – –	Coke metallurgico nazionale . ▬▬
» » verghe ++++++	Zinco in lastre ▬▬	» » lastre ———	Miscela Cardiff . +++++++
Stagno in lastre ▬▬▬	» in pani – – – –	» elettrolitico ▬▬▬	

Quotazioni e mercati diversi.

Gennaio

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 ½	117,87 ½	135,05 ½	32,78 ½
13	129,37	118,80 ½	137,68	32,98 ½
20	130,44	120.15 ½	139,43 ½	33,38 ½
27	135,15 ½	121,86	142,04 ½	33,94 ½
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 185	L. 194	L. 620
16	» 185	» 194	» 620
23	» 195	» 206	» —
27	» 195	» 206	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
2	—	L. 19,70	L. 19,95	L. 20,95
16	—	» 19,70	» 19,95	» 20,95
23	—	» 21,30	» 21,55	» 22,95
—	—	» —	» —	—

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
9	88	90	91	95	88
23	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

— 9 e 16 - L. 100-27 - L. 120

Febbraio

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L. —	L. —	L. —
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
—	—	L. —	L. —	L. —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

— L. — ÷ — — Giorno — : L. —

— » — — — — : » —

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA
RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 3 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 febbraio 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

" ELENCO DEGLI INSERZIONISTI " a pag. XII dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria,,** N. II

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

Milioni | Luglio | Agosto | Settem. | Ottobre | Novembre | Dicembre | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Milioni

20 – 19 – 18 – 17 – 16 – 15 – 14 – 13 – 12 – 11 – 10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3

21.66 — 21.60

- - - - - - - - - - Prodotti provvisori esercizio corrente 1916-917 ——————— Prodotti definitivi esercizio precedente 1915-916.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

NOVEMBRE

Giorni	**Cambio medio ufficiale:** Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	128,13 1/2	105,07 1/2	128,07	31,99
11	125,99 1/2	114,35 1/2	127,63 1/2	31,78 1/2
18	125,80	115,13 1/2	129,42 1/2	32,01 1/2
25	126 08	115,23	129,54 1/2	32,01 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
4	59,6	64,6	59,6
11	59,6	64,6	59,6
18	59,6	64,6	59,6
25	59,6	64,6	59,6
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat, 94°	triplo 95°
1	L. 164	L. 174	L. 600
6	» 164	» 174	» 600
14	» 164	» 174	» 600
22	» 173	» 184	» 610

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
4	L. 125	L. 38
14	» 125	» 39
22	» 125	» 39
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
28	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
6	88	90	91	95	88
22-27	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo
4-XI, L. 70; 22-XI, L. 74.

DICEMBRE

Giorni	**Cambio medio ufficiale:** Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	127,52	115,61 1/2	130,45	32,14 1/2
9	128,44 1/2	116,87	133,54 1/2	32,50 1/2
16	129,21 1/2	116,68 1/2	137,70 1/2	32,40
23	129,88 1/2	118,24	137,60 1/2	32,88 1/2
30	128,24 1/2	117,66	135,72	32,74 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
2	59,6	64,6	59,6
9	59,6	64,6	59,6
16	59,6	64,6	59,6
23	59,6	64,6	59,6
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
15	L. 185	L. 194	L. 670
20	» 185	» 194	» 670
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
13	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
13	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
20	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
29	» —	» 19.70	» 19,95	» 20,95
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
12	88	90	91	95	88
19	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo
12-XII, L. 80; 15-XII, L. 90; 29-XII, L. 110.

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Leggenda:

Coke metallurgico nazionale
Miscela Cardiff
Tubi esteri zincati
Tubi esteri neri
» nazionali zincati
Tubi nazionali neri
» bollitori
Piombo in pani
Lamiere
Verghe di ferro
Tubi di ghisa

Vol. XIV. **ROMA 1° Febbraio 1917** **N. 3.**

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno **L. 20**; per un semestre **L. 11**
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**
Un fascicolo separato **L. 1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO — Pag.

ALCUNI RISULTATI DELLA ELETTRIFICAZIONE DEL LOETSCHBERG.

L'ing. L. Thormann, che come è noto ha diretto l'impianto di elettrificazione della ferrovia Briga–Loetseberg–Spiez, (Fig.1) ha di recente raccolto in una interessante relazione i risultati che egli ha ottenuto da una lunga serie di misura ed esperienze eseguite sul materiale motore monofase impiegato su questa linea aperta all'esercizio elettrico nel 1912.

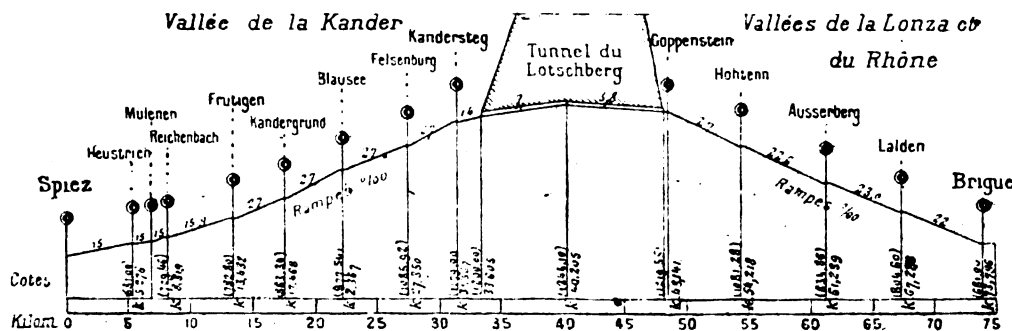



Fig. 1. — Profilo della linea Spiez-Lötschberg-Brigue.

Questa relazione merita di essere segnalata per il notevole contributo che essa reca al problema della trazione elettrica in generale e noi ne riassumiamo da una nota comparsa nel *Génie Civil* i punti più importanti, riproducendone le figure che la illustrano.

Giova anzitutto premettere che il servizio della linea del Loetschberg è disimpegnato col seguente materiale motore:

Tre automotrici a quattro assi, equipaggiate con due motori, da 225 cavalli, comandanti attraverso una semplice riduzione ad ingranaggi un asse ciascuno.

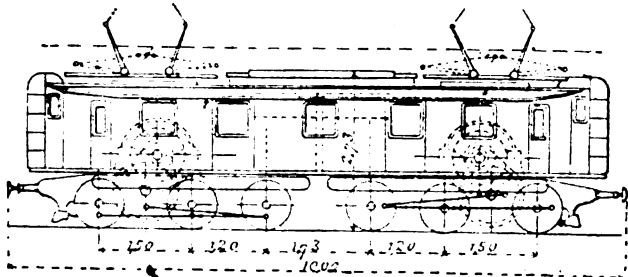



Fig. 2 — Locomotiva di prova $C + C$ con due motori da 1000 *HP*.

Una locomotiva di prova tipo C + C con due motori da 1000 cavalli con trasmissione con ingranaggi, albero ausiliario e bielle. (Fig. 2).

Tredici locomotive tipo 1–E–1 con due motori da 1.260 cavalli con trasmissione con ingranaggi, albero ausiliario e biella triangolare (Fig. 3).

Le prove eseguite sotto la direzione dell'ing. Thormann possono suddividersi in quattro gruppi:

prove speciali eseguite su locomotori isolati e su determinati tronchi di linea;

prove eseguite su treni completi viaggianti su lunghi percorsi;

misure relative al traffico giornaliero;

misure relative al consumo annuo di energia.

Per queste prove venne utilizzato specialmente il carro dinamometrico delle ferrovie federali svizzere che permette di misurare:

1° la velocità di marcia;

2° lo sforzo in kg. per tonnellata di treno per vincere la componente della gravità dovuta alle pendenze e per imprimere l'accelerazione lineare (positiva o negativa)

3° lo sforzo di trazione al gancio del carro dinamometrico

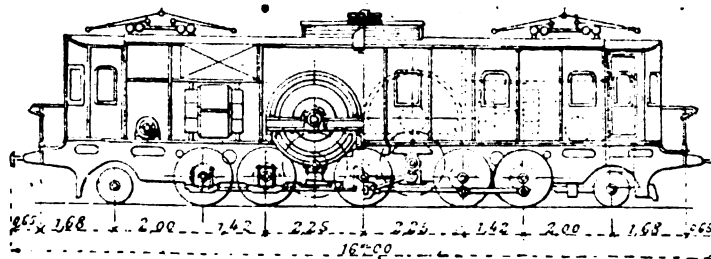



Fig. 3. - Locomotiva di servizio 1 - E - 1 con due motori da 1250 HP.

4° il lavoro effettivo in cavalli al gancio

5° il lavoro delle forze di cui al punto 2°

6° il lavoro di trazione, cioè la somma degli sforzi di trazione al gancio moltiplicati per il cammino percorso.

7° l'elenergia elettrica fornita alla locomotiva, la potenza in chilowatts, la corrente in ampères e la tensione della linea in volt.

***

Prove speciali su macchine isolate. — Queste prove ebbero per iscopo di valutare l'effetto della accelerazione delle masse rotonti e le varie componenti della resistenza alla trazione.

Conoscendo il peso delle parti rotanti e il loro raggio di girazione si può calcolare l'effetto della accelerazione alle parti stesse. Si è però preferito procedere per via sperimentale lanciando la macchina, su un tronco in rettifilo di pendenza nota, e misurando esattamente la accelerazione lineare positiva e negativa. Il tronco di linea scelto fu quello fra Reichenbach e Frutigen.

I risultati ottenuti furono i seguenti:

	Carro dinamometrico tonn.	Automotrice C 2/4 tonn.	Locomotori C + C tonn.	Locomotori 1 E 1 tonn.
Peso	37,5	54,6	90	104,5
Aumento apparente di peso dovuto all'accelerazione angolare delle parti rotanti	1,6	10,9	33	44,6
Lo stesso aumento espresso in % della tara	4,25	20	37	42,6

Si vede chiaramente che l'accelerazione angolare delle masse rotanti ha, specie per le locomotive elettriche, una importanza notevole ed è indispensabile tener conto dell'effetto che ne consegue nella determinazione della energia necessaria alla trazione.

Le prove per determinare le varie componenti della resistenza alla trazione furono fatte per lanciamento e per marcia ordinaria in rimorchio. Le prove per lanciamento vennero eseguite su un tronco in rettifilo di lunghezza e pendenza note. Nel lanciamento in ascesa le resistenze alla trazione venivano dedotte per differenza tra l'energia cinetica totale e il lavoro per vincere l'azione della gravità; nel lanciamento in discesa esse erano dedotte sottraendo al lavoro della gravità quello dovuto all'accelerazione. Numerose furono le prove fatte e per velocità molto diverse. I risultati ottenuti hanno permesso di costruire le curve delle figure da 4 a 7.

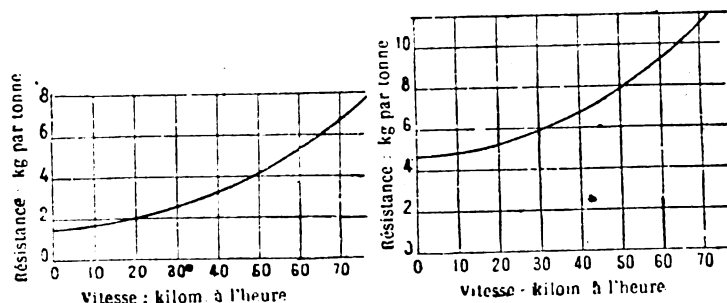



Fig. 4. Fig. 5.

Da queste curve si deduce la resistenza alla trazione in chilogrammi per tonnellata di peso del treno; questa resistenza comprende, l'insieme degli attriti: delle ruote sulle rotaie, dei cuscinetti e delle spazzole sui collettori, nonchè la resistenza dell'aria nei motori e sulla parete frontale della locomotiva. L'armamento della linea era con rotaie Vignole del peso di 36 kg. per metro lineare.

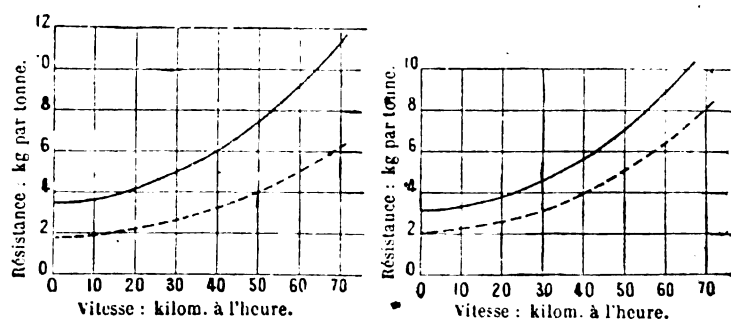



Fig. 6. Fig. 7.

Le figure 6 e 7 permettono di dedurre anche i valori delle resistenze di attrito dei motori, che vennero determinati con misure elettriche eseguite nelle officine della Oerlikon, e comprendono l'attrito nei cuscinetti, dalle spazzole sui collettori e la resistenza dell'aria delle parti rotanti dei motori. Si vede che questi attriti non sono trascurabili. Quanto all'attrito delle spazzole sul collettore, esso venne ridotto notevolmente in seguito cambiando il tipo di spazzola.

Le prove in rimorchio per due tipi di locomotori vennero eseguite, su percorsi determinati di pendenza e raggi di curvatura noti, a velocità per quanto possibile regolari. Il lavoro delle resistenze alla trazione è espresso in questo caso dalla differenza tra il lavoro di trazione al gancio del carro dinamometrico e quello corrispondente all'effetto calcolato dell'accellerazione angolare delle parti rotanti aumentando di quello indicato dagli apparecchi del carro dinamometrico per l'accellerazione lineaee totale e la componente della acclività.

I risultati ottenuti in queste ultime prove sono riassunti nel quadro seguente:

Resistenza alla trazione dei locomotori.

	Raggio delle curve (metri)	Tipo d'armamento	Velocità (km.-ora)	Resistenza alla trazione (kg. per tonn.)
Locomotore tipo C + C:				
Allo scoperto	∞	Rotaie Vignole da 36 kg.	48,4	6,25
id.	400 ÷ 500	Rotaie doppio fungo 42 kg.	45,6	5,35
In galleria	∞	—	47,8	6,03
Allo scoperto	300	—	47,2	6,28
In galleria elic.	300	—	48,3	6,56
In galleria	1100	—	47,2	6,13
id.	900	—	47,6	5,73
Locomotori tipo 1–E–1:				
Allo scoperto	400 ÷ 500	Rotaie doppio fungo 42 kg.	49,5	5,80
In galleria	∞	—	50,3	5,74
Allo scoperto	300	—	49,1	7,35
In galleria elic.	300	—	49,4	7,92
In galleria	1100	—	48,2	6,11
id.	900	—	48,7	5,40

Le conseguenze che possono dedursi da questa seconda serie di esperienze sono le seguenti:

1° I valori ricavati per la marcia in rettifilo sono più bassi di quelli forniti dalle prove di lanciamento. Ciò è dovuto alla riduzione della resistenza dell'aria sulla fronte del locomotore.

2° Nel caso della locomotiva tipo C + C la resistenza alla trazione è del 10 % minore, su rotaie a doppio fungo da 42 kg/ml., di quella su rotaie Vignole da 36 kg/ml. Nelle gallerie devesi tener conto di un aumento di pressione dovuto al vento che, alle velocità adottate nelle prove, raggiunge kg. 0,35 per tonn.

3° La locomotiva tipo 1–E–1 in galleria presenta, rispetto alla marcia allo scoperto, una maggior resistenza di trazione di circa kg. 0,5 per tonn.

* * *

Prove su lunghi percorsi con treni completi. — In queste prove si è avuto principalmente di mira di determinare, per quanto possibile, le condizioni della utilizzazione della energia.

Il computo del lavoro meccanico, per quanto riguardava il treno rimorchiato, era dato dalle letture degli apparecchi del carro dinamometrico, e per il resto dal calcolo, utilizzando i dati raccolti nelle esperienze precedenti. La misura della energia elettrica fornita era fatta a mezzo di apparecchi registratori del carro–dinamometrico, le indicazioni di questi apparecchi venivano confrontate con quelle degli apparecchi della Centrale di Kandergrund, dedotta naturalmente l'energia assorbita dai servizi secondari e le perdite in linea. Queste misure hanno dato anzitutto una serie di valori particolari del rendimento e del fattore di potenza dei locomotori.

Il diagramma (fig. 8) riproduce le indicazioni ottenute pel periodo di avviamento a pieno carico passando dall'orizzontale alla pendenza del 27 %.

Le curve sono tracciate in funzione del tempo. Esse dànno la velocità in km–ora, lo sforzo di trazione in kg. ai cerchioni delle ruote motrici, il lavoro di trazione effettivo in cavalli, l'energia al trolley (energia apparente in chilovoltampère, effettive in chilowatt), il rendimento η dal trolley al cerchione delle ruote motrici e il fattore di potenza.

Si vede che il rendimento globale varia da 0,634 a 0,78 e il fattore di potenza $\cos \varphi$ da 0,64 a 0,88.

Il diagramma indica gli effetti dello slittamento, che provoca ogni volta un abbassamento notevole del rendimento.

Gli sforzi di trazione ai cerchioni misurati agli avviamenti in salita raggiungono i 17.000 ÷ ÷ 19.000 kg. per un peso aderente di 80 tonn. Il valore massimo dello sforzo di trazione fu di 20.000 kg. corrispondente a un coefficiente di aderenza di 1:4 che sembra essere il valore minimo ammissibile.

Confrontando i risultati si ottiene il consumo medio di energia per tonn.–km. per i varii percorsi, la resistenza media alla trazione con o senza locomotiva e infine il rendimento medio tra il trolley e i cerchioni delle ruote compreso tutti i consumi pei servizi accessori (ventilatore, compressore ecc.) della locomotiva.

I risultati di questi confronti sono indicati nel quadro seguente :

E' da osservare che la differenza di 260,6 kw-ora da attribuire alle perdite in linea, cioè il 6,4 %, non deve essere considerata come rigorosamente esatta, data la concordanza solo approssimata tra gli apparecchi di misura di Kandergrund e il carro dinamometrico. Questo valore dipende anche dalla valutazione abbastanza incerta del consumo dei gruppi per l'illuminazione distribuiti lungo la linea.

La tabella che segue fornisce i valori ottenuti durante le prove fatte sulla rampa sud solamente e senza il carro dinamometrico. L'energia elettrica fornita è stata misurata con apparecchi di precisione intercalati sulla linea di contatto a Goppenstein, il lavoro meccanico calcolato in base ai valori trovati durante le prove speciali. I risultati concordano abbastanza bene con i precedenti specie se si tien conto del fatto che il materiale dei treni era diverso.

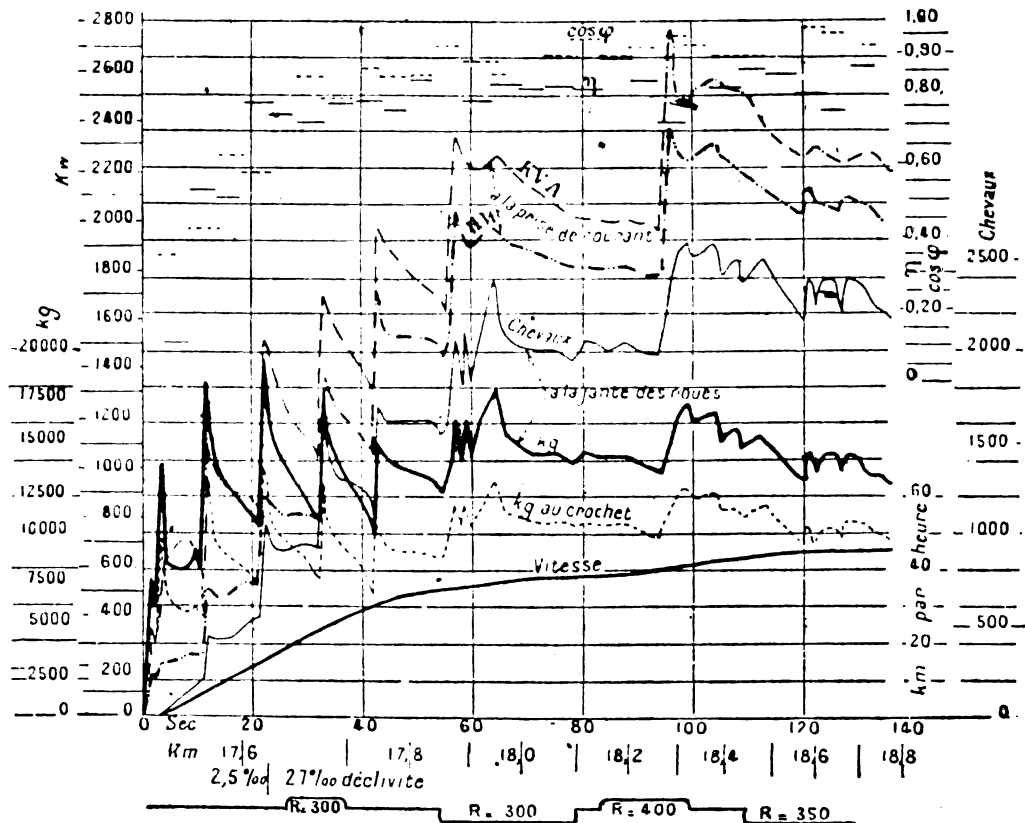



Fig. 8. - Diagramma delle caratteristiche di un avviamento fino alla velocità di 45 km./ora.

Riassunto delle prove di rendimento e di consumo di energia.

PERCORSO	treni diretti 58 e 59							treni omnibus 60 e 61						
	lavoro meccanico al cerchione delle ruote motrici			energia elettrica fornita al trolley		energia elettrica fornita al centro d'alimentazione di Kandergrund		lavoro meccanico al cerchione delle ruote motrici			energia elettrica fornita al trolley		energia fornita al centro d'alimentazione di Kandergrund	
	kgm.	kwh.	wh./tkm.	kwh.	wh./tkm.	kwh.	wh./tkm.	kgm.	kwh.	wh./tkm.	kwh.	wh./tkm.	kwh.	wh./tkm.
Spiez-Frutigen	89.734.600	244,5	45,8	295,8	55,4	306,7	57,5	—	—	—	—	—	—	62,3
Frutigen-Spiez	—	—	—	—	—	—	3,6	—	—	—	—	—	—	9,7
Frutigen-Kandersteg	188.423.000	514,0	70,7	638,8	88,0			197.459.100	539,0	74,1	662,8	91,3		
Kandersteg-Goppenstein	49.119.300	134,0	19,7	157,0	23,1	824,6	34,0	58.796.600	160,2	23,6	183,5	27,0	952,7	39,2
Goppenstein-Briga	—	—	—	15,5	1,52			10.578.560	28,9	2,8	54,4	5,35		
Briga-Goppenstein	256.436.420	700,0	68,6	911,0	89,4			264.435.900	721,0	70,7	919,9	90,2		
Goppenstein-Kandersteg	29.336.400	80,0	11,8	97,0	14,2	1.098,4	45,2	24.406.000	66,5	9,8	88,6	13,0	1.188,7	49,0
Kandersteg-Frutigen	—	—	—	23,3	3,2			10.600.000	28,9	4,0	52,0	7,15		
Per il percorso completo andata e ritorno da Frutigen		1418,0	29,4	1.842,6	37,9	1.923,0	39,6		1544,5	31,8	1961,2	40,4	2.141,4	44,2
Rendimento.														
Trolley-cerchioni	0,775							0,787						
Cerchioni-centrale	0,743							0,720						

Per il treno 2 l'energia apparente misurata è stata di 612 K. V. A.–ora che corrisponde a un fattore di potenza di 0,87.

Consumo e rendimento nella marcia sulla rampa sud.

	PERCORSO	Peso del treno (tonn)	tonn.-Km.	lavoro sui cerchioni calcolato (kw-h)	energia elettrica a Goppenstein (kw-h)	rendimento	Watt-ora per t/km.
1.	Briga-Goppenstein .	355	9.000	620.5	770	0,806	85,5
2.	Briga-Goppenstein .	233	5.900	415	532	0,78	90,1
3.	Briga-Goppenstein .	205	5.190	366	487	0,75	98
4.	Briga-Goppenstein .	318	8.050	558.5	682	0,818	84,9
5.	Briga-Goppenstein . / Briga-Goppenstein .	338 / 357	13.030	892	1.136	0,785	88,3
6.	Briga-Goppenstein .	235	8.490	588	745	0,79	87,9
7.	Briga-Goppenstein .	338 / 315	16.530	1 150	1 402	0,82	85,7

* * *

Misure relative al traffico giornaliero. — Per determinare il consumo giornaliero di energia si sono scelte le condizioni di traffico dal 24 al 27 maggio 1915. Il traffico nord–sud corrispondente comprende un trasporto molto intenso di merci che ha raggiunto 10.000 tonn. al giorno sul percorso completo della linea (a semplice binario).

Il rendimento è stato ottenuto calcolando d'altra parte il lavoro teorico necessario ai cerchioni per le varie tratte del percorso sulla base dei dati dedotti dalle varie prove precedentemente descritte, tenendo conto dei carichi effettivi rimorchiati. Si è ammesso implicitamente che la resistenza alla trazione dei treni merci fosse uguale a quella dei treni viaggiatori. I dati del traffico durante i giorni considerati sono riassunti nella tabella seguente.

Se si paragona il consumo di energia durante questi giorni (in media 45,5 watt–ora per tonn.–km.) con quello ottenuto nelle corse di prova (39,5 per i treni diretti e 44,2 per i treni ordinari) si rileva che esso è un po' maggiore. Deve però notarsi che per i treni di prova i carichi rimorchiati erano esattamente noti ciò che si aveva solo, per il traffico giornaliero, per quanto riguardava la marcia propriamente detta ma non le manovre in stazione o le corse impreviste. Inoltre pei treni di prova venne utilizzato materiale uniforme mentre il traffico giornaliero fu fatto con materiale qualunque. Inoltre le perdite a vuoto nell'equipaggiamento delle locomotive sono state maggiori nel traffico giornaliero composto nella maggior parte di treni merci a velocità ridotta, specie nella discesa.

Se si tien conto di questi diversi fattori si vede che la concordanza dei risultati di esperienza tra le varie prove speciali e il traffico giornaliero può essere ritenuta soddisfacente.

Il fattore di potenza indicato da un fasometro ha oscillato durante le prove giornaliere tra 0,85 e 1,00.

Misure relative al traffico giornaliero.

Data del giorno di prova	24 maggio	25 maggio	26 maggio	27 maggio
Treni–chilometro (comprese le corse a vuoto). . . .	1976,6	2.395	2.345	2.232
Locomotiva–chilometro (servizio utile)	2230,7	2.438.5	2 548.7	2.233.3
Locomotiva–chilometro (totale)	2470,2	2.691.3	2.757.3	2.472.8
Traffico giornaliero totale in t-km.: Nord-Sud	538.320	610.190	619.800	488.750
Traffico giornaliero totale in t–km.: Sud-Nord	375.380	385.130	414.750	370.730
Totale .	913.700	995.320	1.034.550	859.480

Data del giorno di prova	24 maggio	25 maggio	26 maggio	27 maggio
Tonnellate rimorchiate su tutta la linea	8.960	9.740	10.200	8.210
Consumo di energia.				
Calcolata ai cerchioni kw-ora	27.850	31.140	30.660	26.580
Misurato a Kandergrund . . . . . »	40 900	45.500	45.500	40.700
Rendimento	0.683	0.685	0,675	0.653
Watt-ora per tonn.-km. .	44.7	45.7	44	47.3
Potenza media durante il servizio. . . . kw.	2.220	2.300	2.260	2.020
Potenza massima . . »	8.330	8.450	8.130	7.560

* * *

Consumo medio annuo di energia.

Il consumo di energia annuo su tutta la linea dall'inizio dell'esercizio (14 luglio 1913) alla fine del 1915 è rappresentato dal grafico della fig. 8 che indica:

Le quantità di energia in kw–ora al centro di alimentazione di Kandergrund

Le potenze massime istantanee

La media delle potenze massime dei novanta minuti più caricanti di ogni mese

La più elevata fornitura giornaliera di energia in kw-ora (locomotive comprese).

Le cifre che seguono indicano il traffico totale annuo utile e le corse a vuoto e treni materiali in tonn.–km. e il consumo corrispondente di energia in kw–ora.

		1914	1915
Peso totale rimorchiato	Tonn.-Km.	163.241.300	168.401.881
Corse a vuoto e treni materiali . .	»	2.509.300	3.581.810
Totale	»	165.750.600	171.983.691
Consumo totale di energia per la trazione kw–ora . .	»	7.848.970	8.215.310
Consumo totale di energia per la trazione watt–ora per tonn.–km. . . .		47,4	47,7

Anche qui è da osservare la concordanza tra questi ultimi risultati e quelli ricavati dalle prove speciali, se si tien conto che nei dati indicati non figurano i servizi di manovra e che le tonn.–km. computate sono piuttosto inferiori al vero anzichè superiori.

Il consumo di energia comprende inoltre l'energia impiegata per il riscaldamento dei treni locali non compresa nelle corse speciali eseguite nel marzo 1915. Il rapporto tra le corse Nord–Sud e quelle Sud–Nord ha una certa influenza in quanto per le prime il consumo di energia è un poco maggiore.

V.

ROVESCIATORI DI CARRI

(*Continuazione e fine. Vedere n. 1 e 2 – 1917*).

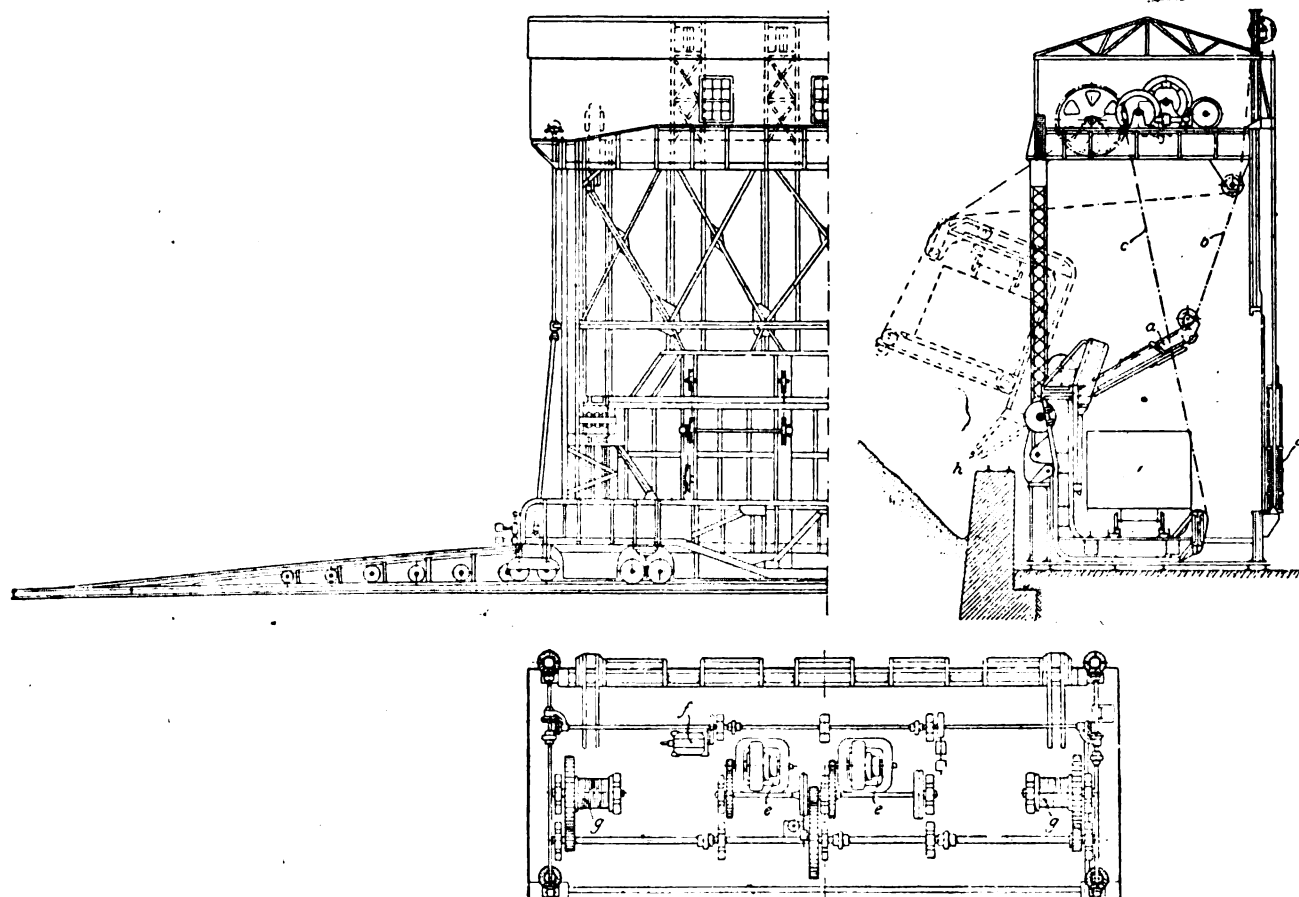
Scaricatori laterali.

I rovesciatori in uso in America fanno ruotare i carri attorno ad un asse parallelo al binario. Siccome questo sistema è usato assai poco in Europa, dove anche per ragioni costruttive, si preferisce far ruotare i carri attorno ad un asse trasversale, così non è il caso di descrivere partitamente i rovesciatori laterali. Tuttavia per completare questa rassegna si dirà brevemente del rovesciatore scorrevole Hulett della Seaver–Morgan Cy.

di Cleveland Ohio, rappresentato dalle figure 27 a 29; esso pesa 300 tonn. e scorre su 32 rulli colla velocità di 23 a 30 m. al minuto.

I carri da rovesciare, spinti su un apposito piano inclinato sporgentesi all'esterno, prendono posto su una speciale armatura girevole a forma di « *L* » portante un binario mobile trasversalmente.

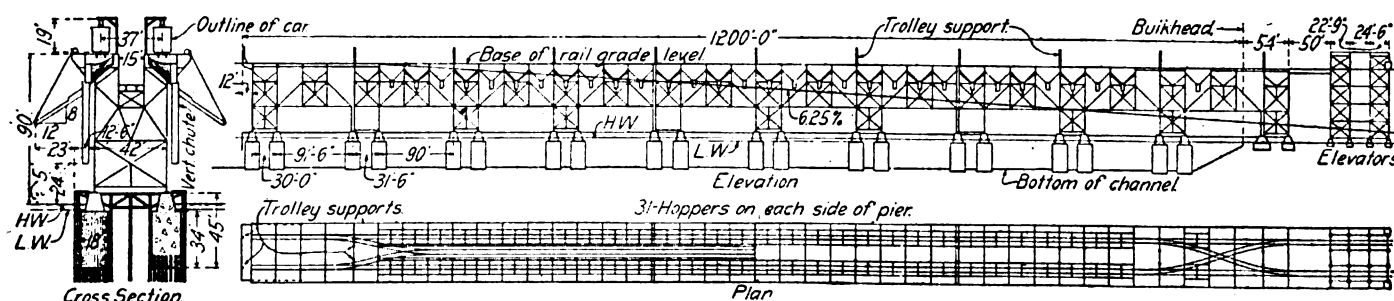
funi «*b*» sono tenute tese da contrappesi «*d*». Intanto il binario portante scorre sull'armatura girevole fino a che i carri non si adatti sul a parete originariamente verticale dell'armatura stessa, come è indicato nella parte punteggiata.

La rotazione dell'armatura è prodotta da due funi « *C* », che si avvolgono e si svolgono dai tamburi « *g* ».

Figg. 27 a 29. — Rovesciatore laterale di Hulett.

a — Traverse girevoli.
b — Funi di comando delle traverse girevoli.
c — Funi pel rovesciamento.
d — Pesi di tensione delle funi «*b*».
e — Motori per il rovesciamento.
f — Motore di traslazione del rovesciatore.
g — Argano di rovesciamento.
h — Doccione di guida.

Quando il carro è nella posizione opportuna, la armatura girevole comincia a ruotare per prender la posizione punteggiata in figura, allora le traverse « *a* », da una parte girevoli attorno a cerniere portate da supporti scorrevoli sulla parete lunga dell'armatura e dall'altra sospese a funi provenienti da rulli di rimando superiori, discendono per venire a poggiare e a premere sulle due pareti longitudinali del carro: queste

Naturalmente le parti della armatura su cui si adagiano gradatamente le funi « *c* » e « *b* » sono foggiate ad arco di cerchio di notevole raggio. Come risulta dalle figure, durante il sollevamento le funi « *c* » hanno una azione diretta solo nel primo periodo, dopo di che hanno solo un'azione frenante, perchè l'armatura tenderebbe a cadere completamente all'infuori.

Avvenuto lo scarico, con manovra inversa si

Figg. 30 a 32. — Caricatore di carbone alle navi presso Norfolk.

Leggenda:

Outline of car	Sagoma dei carri.
Vert. chute	Tubo verticale.
H. W.	Acqua alta.
L. W.	Acqua bassa.
Cross Section	Sezione trasversale.
Trolley support	Supporto del trolley.
Base of rail grade level	Piano del ferro.
Bulk head	Testata del canale.
Elevation	Vista.
Bottom of channel	Fondo del canale.
Elevators	Ascensori,
31-Hoppers on each said of pier	31 tramoggie da cadauna parte del ricaricatore.
Plan	Planimetria.

riporta il carro al suo posto per farlo uscire e lasciare l'apparecchio libero per un altro rovesciamento; anche qui le funi « c » hanno più che altro azione frenante per rallentare la rotazione dell'armatura.

Gli opportuni dispositivi di questa costruzione permettono di rovesciare sicuramente carri di diversi tipi e cioè con lunghezza da 8,5 a 15 m., larghezza di 2,7 a 3,5 m., altezza da m. 2 a m. 3,6.

La prestazione normale dell'apparecchio è di 175 carri in 10 ore di lavoro.

I motori sono per corrente continua a 220 Volta e sono riuniti insieme ai meccanismi di manovra nella cabina sovrastante all'armatura.

CARICATORI DI CARBONE.

La necessità di caricare il carbone nelle navi più presto di quanto non possa farsi coi più potenti rovesciatori ha indotto talune amministrazioni a costruire serbatoi port ti da apposite costruzioni in punti a cui si possano accostare i bastimenti, ai quali questi serbatoi, mediante tubi e doccioni, passano con estrema sollecitudine tutto il loro contenuto.

Uno di questi dispositivi è illustrato nelle figg. 30 a 32 e fu già descritto nel n. 10 dell'anno scorso. Esso è costruito a Lambert Point presso Norfolk ed è il più grandioso di quanti finora ne esistono sull'Atlantico, potendo scaricare sulle navi fino a 5400 tonn. di carbone in un'ora.

La Norfolk and Western Railway trasporta a Lambert Point circa 400 carri di carbone al giorno; essi vengono smistati e divisi a seconda delle qualità di carbone, eppoi, mediante apposito rovesciatore di carri, vengono scaricati in carri autoscaricatori e automotori, che trasportano il carbone al caricatore di navi, che consiste di una grande costruzione di ferro, che porta, a circa 27 m. sul massimo livello di acqua, due binari esterni, orizzontali su cui possono scorrere questi carri speciali. Fra questi due binari ne è inserito un altro in discesa del 62,5 ‰, che serve per il ritorno dei carri vuoti.

Sotto i binari orizzontali sono disposti 62 serbatoi (31 per parte) a forma di piramide rovescia, cadauno della capacità di 136 m^3: i tubi e i doccioni di discesa sono così disposti, che si possono caricare navi il cui piano di carico sia compreso fra m. 1,52 e m. 14,32 sul livello dell'acqua.

Gli auto-carri vengono alzati all'altezza del binario superiore mediante appositi ascensori posti alla testata verso terra; di qui, prendendo corrente da un filo aereo, vanno sino ad un dato serbatoio, dove scaricano il loro contenuto, poi proseguono fino all'altro estremo, donde, mediante appositi scambi, prendono il binario inclinato intermedio per discendere alla stazione di partenza.

Le figure mostrano chiaramente la disposizione del rifornitore, cosicchè è inutile ogni ulteriore ragguaglio; si ponga mente che le misure sono indicate in piedi e in pollici inglesi.

Si osservi che l'operazione di trasbordo è piuttosto complessa, tanto che richiede un rovesciatore per passare il materiale dai carri comuni ai carri speciali e un ascensore per portare questi carri sui binari sopra elevati; il notevole impianto del rifornitore e degli accessori rappresenta un valore elevatissimo. Ora se si riflette che tutto questo fu fatto nel solo intento di accelerare la rapidità di carico, ossia di accorciare le soste delle navi, ben si intuisce quale sia l'importanza economica di queste soste, la cui riduzione compensa così enormi spese.

Sarebbe di gran vantaggio per l'economia nazionale nostra, se questi esempi, per quanto troppo grandi per le nostre condizioni industriali, ci spronassero a dare maggiore importanza agli impianti di carico e di scarico delle navi, che troppo abbiamo trascurato nei nostri porti.

Ing. U. LEONESI.

CARRI DINAMOMETRICI A GRANDE PRESTAZIONE PER LE FERROVIE MERIDIONALI DEGLI STATI UNITI D'AMERICA.

La Ferrovia meridionale degli Stati Uniti d'America ha in servizio due carri dinamometrici aventi ciascuno una capacità di 90 000 kg. di sforzo di trazione e 363 000 kg. di forza di repulsione. I carri sono lunghi m. 15,24 e larghi m. 2,70: la cabina del dinamometro trovasi ad una estremità del carro ed è lunga m. 4,62. Il resto dei carri è diviso in compartimenti per il personale sperimentatore, vi è un lettuccio superiore e 3 inferiori, un ufficio con un sofà-letto uno stanzino per l'inserviente e una cucina con focolare, refrigeratore, ecc. Il carro è riscaldato con acqua calda da un riscaldatore Backer. Una finestrella speciale d'osservazione è disposta in ogni lato del carro nella cabina del dinamometro. Questa finestrella sporge di 178 mm. fuori della parete del carro così che l'osservatore può dominare la linea e vedere i cippi chilometrici. Sotto la finestrella vi è l'apparecchio d'illuminazione disposto nel carro ad un conveniente angolo in modo che la luce può essere spinta sufficientemente in avanti perchè l'osservatore distingua i cippi con facilità anche di notte.

L'intelaiatura è del tipo composto di acciaio. Il longherone è a camera a doppio tirante con piastre di attacco ai longheroni trasversali: si estende dalla testata estrema della cucina al piano estremo del dinamometro del carro. Due travi intermedie formate con ferri ad **U** di 178 mm. e di 6 kg. si estendono fra le travi trasversali del telaio in tutta la lunghezza del carro. La testata del dinamometro lunga 330 mm., è formata con ferri ad **U**, disposti a 472 mm. su ciascun lato del centro del carro, che si estendono fra la trave estrema e il piano, per prendere il posto della trave centrale, che termina al piano stesso. Le travi laterali sono lunghe 152 mm. formate a **Z** e si estendono per tutta la lunghezza del carro. Vi sono tre longheroni trasversali composti, uno al centro del carro e uno a 3,05 m. dal centro verso ciascun estremo. I longheroni trasversali sono fissati alle travi centrali con ferri d'angolo da 152 × 152 × × 12 mm. Un ferro ad **U** lungo 330 mm. è inchiodato fra le anime della trave centrale e ciascun longherone trasversale. I sostegni sono del tipo composto doppio, spaziati ogni 203 mm.. Alla estremità del dinamometro una lamiera di ricoprimento di 12 mm. si estende posteriormente per 2,83 m. dalla trave estrema per tutta la larghezza del carro e immediatamente dietro di essa vi è un'altra lamiera lunga m. 1,45. Ciò forma la base fondamentale per il tavolo di misura. Le travi estreme sono formate da ferri ad **U** di 205 mm..

L'armatura è principalmente di acciaio con angoli di 70 × 70 × 6 mm. per i sostegni laterali e per i controfissi diagonali e di ferri a **Z** da 152 mm. per lo spigolo e pei sostegni estremi. Le piastre laterali sono formate da angoli 76 × 76 × 9 e quelle estreme da 101 × 76 × 9 mm.

Le centine sono fatte con due collari di ferro da 51 × 9 mm., fra i quali è racchiusa una striscia di legno di 62 × 31 mm. alla quale sono inchiodate le travi e il soffitto del carro. Il pavimento consta di uno strato di cemento di 28 mm. e di uno strato di tavolato di 1,8 mm. fra i quali è disposto uno strato di feltro di 3 mm.

Il meccanismo del dinamometro è comandato dall'ultimo asse del carrello, al quale è fissato un apparecchio a 36 denti. Questo comanda un altro apparecchio della stessa grandezza, che gira su un albero a cavalletto; l'intero meccanismo è racchiuso in un bagno d'olio. Facendo collegare o non questo apparecchio col meccanismo del dinamometro questo è messo o non in azione. Una vite sul compensatore è collegata con un asse azionato dall'albero principale per mezzo di un giunto universale. Il comando è

disposto nella cassa di trasmissione mediante ingranaggio conico. Una molla destra-sinistra con settore dentato collegata alla testa dell'albero verticale nella cassa di trasmissione provvede a dare una direzione costante all'apparecchio qualunque sia la direzione del movimento del carro. Si è provveduto anche al libero movimento della sala per mezzo di un motore, adottando un motore da 32 volt, ¼ HP e 1200 giri al minuto.

Gli ingranaggi di trasmissione provvedono a 3 velocità di spostamento della zona che sono di mm. 1,58, mm. 6,35, e di mm. 25,4 per 30 m. quando sono azionati dalla sala e di mm. 95,24, mm. 381 e mm. 1525 al minuto quando sono azionati dal motore. Le ruote di trasmissione sono a lubrificazione continua in un bagno d'olio.

Sull'estremità della cassa di trasmissione vi è un albero che gira proporzionalmente all'asse del carro su cui è disposto un regolatore che segna le distanze per ogni m. 7,62 15,23 e 30,48 m. di corsa del carro. Le ruote del carrello che servono per manovrare il meccanismo sono fornite con una circonferenza cilindrica e sono senza freni per eliminare il consumo dovuto alla aderenza del freno. È ammesso un margine di consumo di 10 mm. di raggio essendo le ruote nuove fornite con un'eccedenza di 5 mm.

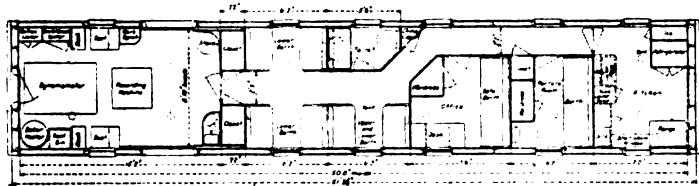



Fig. 1. — Pianta del carro dinamometrico delle Ferrovie meridionali degli Stati Uniti.

Dinamometro. — Il dinamometro propriamente detto presenta interesse, tenuto conto della sua grande capacità combinata con lo spazio eccezionalmente piccolo che esso occupa nel carro e al raggruppamento dell'intero dispositivo. Esso è un nuovo disegno del tipo a diaframma. L'accoppiamento è connesso rigidamente all'estremità della leva del dinamometro, essendo l'accoppiamento a circa un metro indietro dalla soglia estrema. La leva stessa del dinamometro è imperniata su un perno di manovra di 146 mm. che sopporta sei perni di acciaio indurito inseriti nei supporti per ridurre l'attrito. Il coefficiente di proporzione è di 8 a 20. L'accoppiamento ha un movimento libero di oscillazione verticale, ma non consente alcun movimento dai lati. L'estremità superiore della leva del dinamometro è munita di coltelli, che sopportano stantuffi su ciascun lato della leva per registrare le forze di spinta di trazione. Ambedue gli stantuffi sono sospesi con sostegni a coltello e si muovono liberi nei cilindri, in cui vi è un intervallo di ¼ di mm. fra gli stantuffi e le pareti laterali del cilindro.

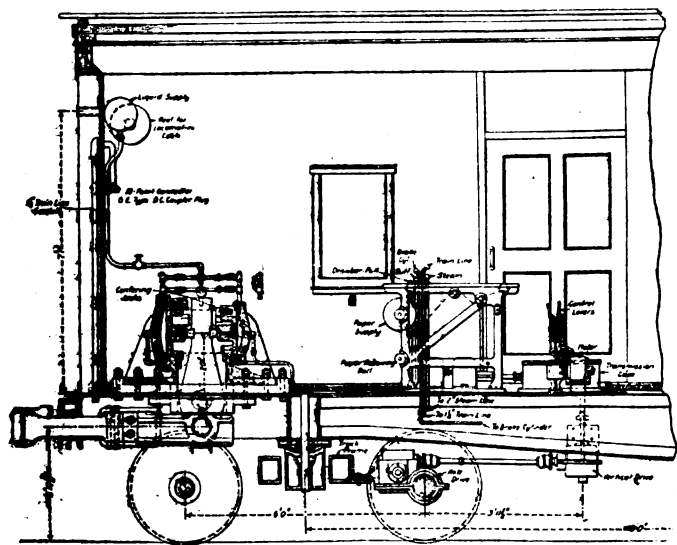



Fig. 2. — Disposizione degli apparecchi di trasmissione e di controllo nel carro dinamometrico delle ferrovie meridionali degli Stati Uniti.

Lo stantuffo ha una superficie di circa 1032 cmq. ed è costruito per una pressione di 140 kg. per cmq. che dà una capacità massima di spinta di 362.870 kg. Lo stantuffo per registrare la trazione ha una superficie di circa 520 cmq. che con una contropressione di 70,3 kg/cmq. dà una forza di trazione massima di 90.719 kg. Con queste alte tensioni è ottenuta una sensibilità corrispondentemente alta. Poichè basta un movimento di solo 0,15 mm. per dare la massima registrazione dell'asta di trazione, l'effetto d'attrito è leggerissimo e l'effetto di inerzia delle parti pesanti è praticamente nullo. Un miscuglio di alcool e glicerina è usato come cuscinetto fra il dinamometro e l'indicatore. Vi sono pure viti inserite nel rivestimento del dinamometro per fissare gli stantuffi in posizione media quando si vuole rifornire la quantità di liquido di trasmissione della pressione nei cilindri del dinamometro, e il liquido è fornito da un serbatoio sovrastante e scorre nei cilindri per gravità. Il dinamometro occupa uno spazio in piano di m. 1,37 per m. 0,90.

Tavola di registrazione. — La tavola di registrazione è una struttura di acciaio e di alluminio. È dotata per le registrazioni di 21 penne che sono distribuite in tre ordini.

La prima fila contiene 4 penne per i tempi, la seconda le penne per registrare le distanze, le indicazioni dell'integratore, lo sforzo di trazione, la velocità, la posizione del regolatore, le curve, l'indicatore della zona, la posizione della leva rovesciata, il consumo di carbon fossile, le pietre miliari e il tempo. L'ultima fila comprende le penne per la pressione del vapore, quella della linea del treno, la pressione del cilindro del freno, la resistenza e la potenza in cavalli. Si deve permettere una correzione di 146 mm. fra la seconda e l'ultima fila di penne. La tavola è fatta per una zona di carta larga 609 mm., quantunque se ne usi solo 508 mm. Sulla tavola è disposto l'integratore, che dà l'indicazione continua dell'area sotto la curva dello sforzo di trazione. Questo strumento è di semplice costruzione ed è esatto entro una limite dell'1 %. Consiste essenzialmente di un disco di acciaio piano con una superficie ripulita accuratamente, che gira con velocità proporzionale a quella della carta in modo che corrispondano 38 mm. della corsa della *carta* per ogni giro del disco. Una piccola ruota di acciaio indurito del tipo ordinario come la ruota dell'integratore è disposta in una intelaiatura e resta normalmente al centro del disco, mentre viene mossa dalla sua posizione centrale dalla manovra dell'indicatore di tensione. Così per qualunque distanza il numero di giri della ruota del l'integratore sarà proporzionale al prodotto della corsa della carta equivalente alla distanza data e al valore medio delle ordinate della curva di trazione. Un giro della ruota dell'integratore è equivalente a 38 cmq. di superficie sotto la curva della trazione e ogni giro è registrato sulla zona.

Il calcolatore della forza in cavalli è pure disposto sopra il tavolo alla destra, proprio dinanzi al regolatore di velocità. È un apparecchio moltiplicatore meccanico che opera sul principio di triangolazione, moltiplicante le ordinate della curva di trazione col valore della velocità ottenuto dal registratore di velocità « Boyer ». Il prodotto, o la potenza è registrato sul diagramma. Vi sono elettromagneti ordinari per muovere le penne quando sono desiderate solamente *ordinate*. Vi sono indicatori a molla « Tabor » esterni per registrare la trazione, la pressione della linea del treno, quella del cilindro del freno e quella del vapore della locomotiva. Vi è ancora uno speciale indicatore per registrare la trazione che ha una corsa massima di 152 mm. Il suo cilindro ha un'area di sezione di circa 13 mm². e il nottolino una corsa di 25 mm.

Tutti i circuiti elettrici sono controllati dall'operatore e sono direttamente vicini alla sommità del dinamometro alla mano destra dell'operatore. Vicino al tavolo vi è la cassa di trasmissione colle sue due leve di controllo surricordate, che possono pure essere convenientemente manovrate dall'operatore. Il tavolo di registrazione è dotato di comandi meccanici adatti per l'accurata manovra della zona di carta.

I circuiti elettrici manovrati dalla locomotiva, sono contenuti in un cavo che va dal carro-dinamometrico sopra il

tender alla locomotiva; questo cavo è costituito da 10 circuiti differenti.

Quando il cavo non è in funzione è avvolto su un tamburo mobile internamente al carro.

I carri sono stati costruiti dalle « Lenoir Car Works » e tutto l'equipaggiamento del dinamometro fornito ed impiantato dalla « Burr Company, Champaign, Ill. ».

(*The Railway Gazette* - 20 ottobre 1916).

APPARECCHIO « DONALD » PER CARICO E SCARICO DI NAVI.

Il trasportatore « Donald » costruito dai Signori Rownson Drew and Clydesdale Ltd, in Londra E. C., serve al carico e allo scarico di navi per materiali più o meno uniformi ma di peso non eccedente in genere il quintale. Esso consta di un leggero telaio di acciaio, che ha un estremo sullo spigolo del boccaporto e l'altro sul bordo della nave, giusta la fig. 1.

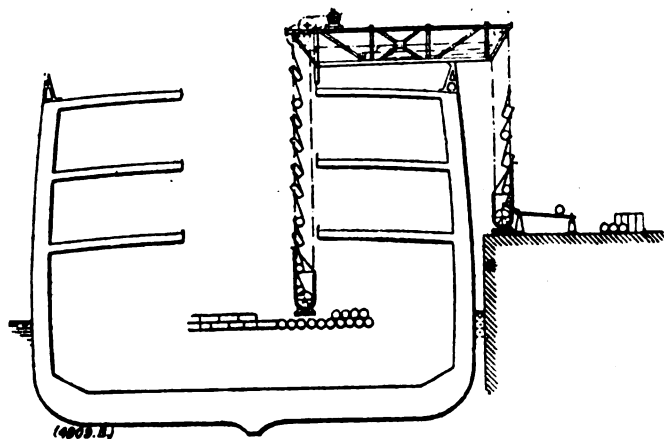
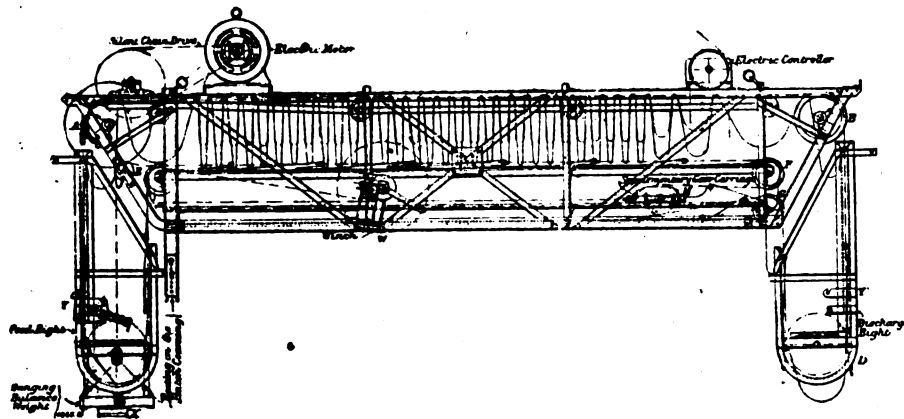



Fig. 1. — Schema dell'apparecchio « Donald » per carico e scarico delle navi.

Questa intelaiatura porta un meccanismo di comando per due catene continue che poggiano su appositi rulli e portano a loro volta una tela continua con tante ripiegature formanti delle borse, che portano gli oggetti da trasportare. Queste due catene sono unite da traverse formate ciascuna da due tubi l'uno interno all'altro: quello interno, del diametro di 19 mm., regola la distanza delle due catene, mentre quello esterno, del diametro di 38 mm., gira liberamente attorno ad esso. Le borse di tela sono provviste a ciascuna estremità di occhielli di canapa forte entro cui si trova il tubo esterno della traversa e che sono tenuti al posto da un piccolo tubo continuo. La giusta grandezza delle borse è determinata dalla grandezza dei colli che l'apparecchio deve trasportare.

Così per quarti di montone le borse dovrebbero essere di m. 1,22 e le due catene dovrebbero distare da m. 1,52 a 1,67, mentre per quarti di bove le catene dovrebbero distare m. 2,15. In ambedue i casi le borse dovrebbero essere di mm. 305 — 457 più strette delle distanze fra le catene per lasciare un margine di 152 mm. - 229 mm. da ciascun lato. Così le borse vanno proporzionate al materiale da trasportare e in genere una borsa di m. 1,22 può servire per molti materiali.

La velocità di trasporto è di 0,30 m 1" e la distanza delle borse varia da m. 0,760 a m. 1,015, così che una squadra di 7 uomini basta al carico del trasportatore.

La fig. 2 rappresenta l'apparecchio colle catene poste internamente alla intelaiatura di acciaio, e tanto l'estremo di carico, quanto quello di scarico sono nella loro posizione più alta, cioè come si trovano quando vengano montati o smontati.

L'estremo di carico è a piombo sul boccaporto, mentre quello di scarico si prolunga oltre il bordo per raggiungere o la riva o la chiatta a cui deve far capo. L'estremo di carico viene abbassato nella stiva, poi viene gravato del contrappeso, mentre l'estremo di scarico è abbassato dove del caso. Un apparecchio normale può raggiungere la banchina o la chiatta a cui deve far capo.

Per superare la differenza di livello proveniente dalla marea o dal procedere del lavoro di scarico o di carico si fa percorrere alle catene un giro vizioso obbligandole a passare su due coppie di ruote *H* di rimando, di cui una essendo scorrevole permette di accorciare o di allungare a norma del bisogno il giro vizioso.

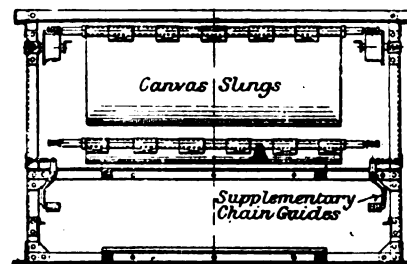



Fig. 3. — Sezione trasversale dell'apparecchio « Donald ».

L'apparecchio è mosso da un motore elettrico di 3 HP alimentato mediante condutture flessibili dalla nave o da una presa sulla banchina. L'apparecchio pesa da 2 a 2,5 tonn., così che nella maggioranza dei casi può essere messo, in opera cogli argani di bordo.

La fig. 2 rappresenta l'apparecchio nella sua posizione normale e la fig. 3 ne rappresenta una sezione trasversale.

L'apparecchio rappresentato è lungo m. 6,700, le borse sono larghe m. 1,219 e si succedono alla distanza di m. 0,761.

Le catene, quando salgono sul tratto d'alimentazione per scaricare una nave, vanno successivamente sulle puleggie *A*, *B*, *D*, *G*, *H*, *F*.

Le borse e le catene lungo il tratto superiore del telaio sono come è indicato dalla borsa vicina alla puleggia *B*, quando l'apparecchio è in funzione, altrimenti hanno la forma rappresentata dalle altre borse, dove la linea piena rappresenta la borsa, quella punteggiata le catene.

Per la natura dell'apparecchio i due ritti non possono essere uniti rigidamente all'armatura superiore, ma sono semplicemente sospesi alle catene e alle funi metalliche. Nelle posizioni di carico e scarico si vedono due ganci *Y* e Y_1 per un semplice dispositivo di scarico e carico. Il carico non presenta difficoltà speciale, un operaio solleva il carico e lo mette nelle borse che passano lentamente. Il dispositivo di scarico per sacchi, ecc. consta di una tavoletta piana o curva che può essere appesa nelle sospensioni a gancio e che arresta i carichi di discesa facendoli rotolare su una piattaforma o su un trasportatore a rulli. Quando però si tratta di trasportare delle casse, il caricatore è a 8 rulli.

Fig. 2. — Vista dell'apparecchio « Donald » in posizione di riposo.

LOCOMOTIVE DA MONTAGNA PER LA FERROVIA CANADA'-PACIFICO.

Per le forti salite in taluni tronchi della ferrovia Canadà Pacifico e per mantenere l'orario con treni pesanti pur evitando la doppia trazione si dovè provvedere un tipo di locomotive più potente di quello in servizio pei treni viaggiatori. Esso fu progettato e costruito nelle officine « Angus » a Montreal : le due locomotive messe in servizio nel 1914 sono fra loro praticamente identiche tranne le caldaie perchè una di esse è dotata di focolare « Haines ». Esse hanno cilindri da 597 × 813 mm. ruote motrici da 1778 mm. e lavorano alla pressione di 14 atm.

Si avevano finora due classi di locomotive Pacific ; una con cilindri da 571 × 711 mm. e ruote motrici da 1905 mm. e l'altra con cilindri da 533 × 711 mm. e ruote motrici da 1752 mm. La pressione è per ambedue di 14,6 atm. La locomotiva coi cilindri e colle ruote motrici più grandi ha uno sforzo di trazione di 14.600 kg. con un peso totale in servizio, tender incluso, di 166 tonn. Le nuove locomotive da montagna hanno uno sforzo di trazione di 19.500 kg. e pesano 200 tonn. compreso il tender : aumentando il peso del 22,7 % lo sforzo di trazione è aumentato del 33,6 %.

La locomotiva 2900 è dotata di focolare « Gaines ». La caldaia contiene 210 tubi da 37 mm. e 30 da 133 mm. La lunghezza fra l'esterno delle piastre dei tubi è di m. 6,118. La caldaia della locomotiva 2901 è dotata di focolare ordinario grande con mattoni refrattari : ha 43 tubi da 57 mm., 136 di 63,5 mm. e 30 surriscaldatori da 133 mm. la lunghezza fra l'esterno delle piastre tubolari è di m. 6,26. Secondo il metodo di calcolo della « American Locomotiva Company » per la capacità delle caldaie, la caldaia equipaggiata col focolare « Gaines » è valutata circa al 110 % e l'altra caldaia a circa il 105 %. A norma di questi criteri le caldaie delle locomotive Pacific sono da valutarsi a circa il 90 %.

compensato col peso sulla prima e seconda sala motrice mentre la terza e la quarta sala sono compensate col carrello posteriore.

I cilindri sono di ghisa e sono uguali a quelli delle locomotive di smistamento a 10 sale « Mikado » della ferrovia Canadà-Pacifico. Fu posta speciale attenzione alla condottura del vapore e dello scappamento per farle diritte e libere più del consueto. Esse hanno le valvole a stantuffo di 305 mm.

I telai principali delle due locomotive sono di getto di acciaio legato col Vanadium e sono fusi insieme alle traverse anteriori. I telai posteriori e i porta cuscinetti sono di acciaio dolce. Anche i perni di manovella sono di acciaio col vanadium.

Le due locomotive sono dotate di apparecchio di inversione a vite, di volantino, di sostegni a vite, di nottolino di chiusura e dell' indicatore di posizione come le locomotive tipo Pacific e Mikado. Per mantenere la direzione normale di movimento al volantino, e cioè da sinistra verso destra per movimento in avanti, e da destra verso sinistra per movimento in dietro, le viti sono sinistre. Il movimento della madrevite è trasmesso all'asta di tensione mediante una leva invertitrice, così il movimento dell'asta è opposto a quello del blocco. L'asta di tensione che è molto lunga in tutte e due le locomotive è formata da tre pesanti tubi di ferro fucinato. La parte media è tenuta da una guida di ghisa.

I tender hanno una capacità di carbone di 12,2 tonn. e una quantità di acqua di litri 27.000 circa.

Essi sono del tipo Canadà-Pacific e l' intelaiatura forma una parte della struttura del serbatoio.

Principali caratteristiche :

	2900 Classe H-1-a	2901 Classe H-1-b
Scartamento	m. 1,435	m. 1,435
Servizio	viaggiatori	viaggiatori
Combustibile	bituminoso	bituminoso
Sforzo di trazione.	tonn. 19,5	tonn. 19,5

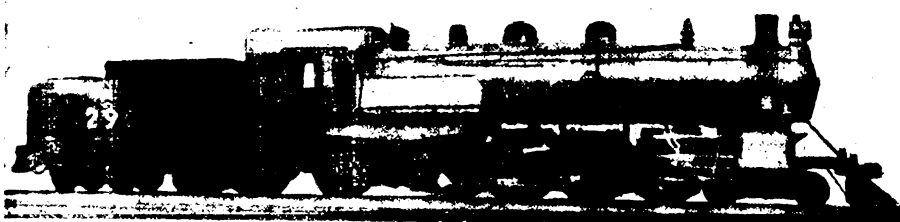



Fig. 1. — Locomotiva da montagna per la ferrovia Canadà - Pacific.

Il focolare della camera a combustione « Gaines » è largo m. 2,234 ed è lungo circa m. 4,114 all'anello inferiore. Le graticole si estendono verso la piastra tubolare posteriore per m. 2,412 ed hanno un'area di circa mq. 5,50. Sul fronte della graticola è disposta la parete verticale di mattoni refrattari della camera di combustione, dello spessore di 254 mm. con cinque canali verticali d'aereazione, del diametro di 76 mm. La distanza fra la parete e la piastra tubolare posteriore è di m. 1,50. L'arco di mattoni è formato su quattro tubi arcuati di 89 mm. L'anello inferiore è fucinato e scende dalle due fronti verso la base della parete verticale. Il fondo della camera di combustione è più alto delle graticole per lasciare spazio libero alle ruote motrici posteriori che restano sotto di essa.

I tubi nella caldaia della locomotiva 2901, lunghi m. 7,732 furono mandrinati in posto prima di mettere la caldaia sul telaio e cioè colla caldaia capovolta. Così per la freccia elastica i tubi, a caldaia raddrizzata, spingono in fuori le piastre tubolari. Essi risultarono praticamente diritti e non hanno dato fastidi più dei tubi più corti della lomotiva 2900.

Il sistema di compensazione fra il carrello della locomotiva e le ruote motrici è quello patentato di Mr. H. A. Hoke, Pennsylvania Railroad in uso in locomotive della Pennsylvania con carrelli a 4 ruote. Il peso sul carrello è

Peso in servizio	Tonn.	129,7	Tonn.	129,7
» sulle sale motrici	»	87	»	87
» sul carrello anteriore	»	24	»	23,5
» » posteriore	»	18,5	»	19
» della locomotiva e tender in servizio	»	200,5	»	200,5
Interasse delle sale motrici. . . .	m.	5,562	m.	5,562
» totale	»	12,039	»	12,039
» della locomotiva e tender.	»	20,267	»	20,267
Rapporti del :				
peso aderente alla forza di trazione.	»	4,48	»	4,48
peso totale » » »	»	6,665	»	6,665
Forza di trazione × diametro motori alla superficie riscaldata equivalente	»	625	»	639
Superficie riscaldata equivalente all'area della graticola	»	80,7	»	93,4
Superficie riscaldata del focolare alla superficie riscaldata equivalente in %	»	5.5	»	3,92
Peso aderente alla superficie riscaldata equivalente	»	39,9	»	34,5
Peso totale alla superficie riscaldata equivalente	»	59.5	»	51,4
Volume dei due cilindri	mc.	0,453	mc.	0,453
Superficie riscaldata equivalente al volume dei cilindri	»	299	»	346
Area della graticola al volume nei cilindri	»	3,71	»	3,71

Cilindri.

Tipo.	semplice	semplice
Diametro e corsa.	mm. 597×812	mm. 597×812

Valvole.

Tipo	a stantuffo	a stantuffo
Diametro.	mm. 304	mm. 304

Ruote.

Motrici: diametro sui cerchioni . .	mm. 1778	mm. 1778
» principali perni: diametro e lunghezza	279×533	279×533
Motrici: altri perni: diametro e lunghezza	254×355	254×355
Ruote del carrello della locomotiva: diametro	787	787
Perni » » » »	152×304	152×304
Ruote del carrello posteriore: diam.	1143	1143
Perni » » » »	177×355	177×355

Caldaia.	2900 Classe H-1-a	2901 Classe H-1-a
Tipo	con cassa esterna e tronco posteriore rialzato	con cassa esterna rialzata
Diametro esterno	mm. 1828	mm. 1828
Pressione	kg. cmq. 14,06	kg cmq. 14,06
Focolare: lunghezza e larghez.	mm. 4105×2257	mm. 2457×2257
» spazio per l'acqua .	» 152×114×88	» 127×114×88
Tubi: num. e diametro esterno	210 mm. 577	43 - mm. 57 e 136 - mm. 63
Condotte: » »	30 - mm 133	30 - mm. 133
Tubi e condotte: lunghezza .	m. 6.28	m. 7,70
Superf. riscaldata dei tubi	mq. 237	mq. 268
» » delle condotte	» 78,9	» 96,7
» » del focolare	24,6	» 20,5
» » totale	» 340.6	» 385,2
Superficie surriscaldata	» 70,5	» 87 5
» riscaldata equivalente	» 446.5	» 516,8
Area della graticola	» 5,48	» 5,48

Tender.

Telaio	Serbatoio e telaio combinato	Serbatoio e telaio combinato
Peso	tonn. 71	tonn 71
Ruote: diametro	mm. 920	mm. 920
Perni: diametro e lunghezza	mm. 152×279	mm. 152×279
Capacità d'acqua	litri 27 000	litri 27.000
» di carbone	tonn. 12,2	tonn. 12,2

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Voti dell'Associazione Esercenti Imprese Elettriche in Italia.

Convocato dal Presidente senatore ingegnere Esterle, il Consiglio direttivo dell'Associazione si è riunito a Milano in una speciale seduta alla quale, appositamente invitati, intervennero anche i rappresentanti delle più importanti aziende di produzione di energia idroelettrica private e municipalizzate.

Discutendosi dei « Rapporti economici fra i produttori e i consumatori di energia elettrica, in dipendenza del rincaro dei carboni risultò:

1° che la produzione termica dell'energia elettrica, con i prezzi raggiunti dal combustibile sui mercati italiani nell'ultimo anno, porta il costo del kw-ora a cifra non mai inferiore a 25 centesimi, per il puro consumo, e in molti luoghi superiore a 30 centesimi;

2° che, per contro, il prezzo medio di vendita dell'energia elettrica ad uso di forza motrice, specialmente per gli stabilimenti di grande consumo direttamente o indirettamente interessanti l'esercito e la marina, si mantiene in generale inferiore al terzo dei costi sovrariportati, scendendo in molti casi ulteriormente:

3° che per il rapido ed imprevisto aumento della richiesta di simili utenze, la generalità degli industriali distributori di energia elettrica, « ha esaurito o sta esaurendo » le proprie « disponibilità idrauliche », è che per conseguenza si presenta in tutta la sua gravità, il problema tecnico dell'approvvigionamento ed il problema economico dell'impiego eventuale di combustibile.

Ciò premesso, e riconosciuto negli industriali distributori di energia eletrica il dovere di continuare con ogni mezzo l'assistenza e l'aiuto prestato alla industria produttrice di materiale per l'esercito e la marina e negli utenti che più specialmente videro intensificata la produzione e sensibilmente aumentati i propri profitti, il dovere correlativo di compensare i maggiori oneri ai quali il prezzo eccezionalissimo del combutibile assoggetterebbe i venditori di energia in caso di produzione termica e ciò anche in applicazione dell'art. 1 del decreto 27 maggio 1915, n. 739 - l'Associazione, inspirandosi ad un opportuno criterio di equità nell'interpretare gli interessi dei produttori e dei consumatori, ha affermato il principio che, per la durata della guerra, salvo esplicite diverse pattuizioni, l'eventuale maggiore onere di produzione dell'energia dipendente dal maggior costo dei combustibili in confronto del massimo prezzo da essi raggiunto nel decennio che ha preceduto lo scoppio del conflitto europeo debba esser ripartito su tutta l'energia fornita da ciascun produttore, agli utenti di forza motrice e preferibilmente a quelli utenti che aumentarono il loro consumo per effetto delle forniture di guerra.

Per l'applicazione del principio affermato, ogni azienda potrebbe richiedere la sincera cooperazione degli industriali, invitando da tre a cinque dei suoi più importanti utenti a costituirsi in commissione per accertare questi elementi di fatto:

1° il prezzo massimo raggiunto dal combustibile nel decennio, precedente lo scoppio della conflagrazione, da desumere dalle mercuriali della Camera di Commercio del porto italiano dal quale vengono fatte normalmente alle singole località le spedizioni, tenendo inoltre conto del costo dei trasporti, ricarico, calo ecc.

2° il consumo mensile di combustibile fatto dall'azienda col costo relativo ed il consumo di energia fatto dagli utenti sui quali deve distribuirsi il sopraprezzo.

L'Associazione ritiene altresì che, per rendere meno precaria la continuità di esercizio di molti servizi pubblici e delle industrie che producono direttamente od indirettamente materiale per la guerra, è necessario assicurare ai produttori di energia elettrica la disponibilità del combustibile che a loro potrebbe occorrere per qualsiasi imprevedibile motivo (magre normali e più se eccezionali, guasti agli impianti ecc.), ciò che nelle attuali condizioni dei mercati e dei trasporti può essere ottenuto solamente da un'azione di Governo esercitata specialmente a mezzo delle Ferrovie di Stato.

Infine, nell'intento di sfruttare più completamente le ricerche idrauliche del Paese, e diminuire l'eventuale aggravio temporaneo per i consumatori indicati, meglio assicurando, in pari tempo le produzioni occorrenti alla Patria, l'Associazione Esercenti Imprese Elettriche ha espresso il voto che, mediante opportuni provvedimenti legislativi, gli utenti principali di energia, siano autorizzati ad adottare per le loro maestranze il riposo settimanale anzichè quello festivo, come per le industrie continuative, e che questo venga fissato per turno a mezzo dei competenti Comitati di mobilitazione in modo da sfruttare anche quei notevoli quantitativi di energia idraulica « festiva » non immagazzinabile in serbatoi, che vanno adesso completamente perduti.

***

Discutendosi poi in merito al decreto Luogotenenziale N. 1149 del 3 settembre ed alla circolare n. 6248 del Ministero dei Lavori pubblici venne approvato all'unanimità un Ordine del giorno col quale l'Associazione fra Esercenti imprese elettriche in Italia, presa visione del decreto Luogotenenziale 3 settembre 1916 n. 1149, che estende le disposizioni eccezionali del decreto Luogotenenziale del 25 gennaio 1916, n. 57, alle domande di derivazioni di acque pubbliche per stabilimenti di industrie elettrosiderurgiche, elettrometallurgiche o elettrochimiche, create o da creare per il munizionamento militare, purchè utilizzino almeno 2000 HP di forza; - vista la relativa circolare ministeriale del 21 settembre 4 e 5 del decreto 25 gennaio, l'autorità concedente può anche dichiarare la deroga o la decadenza del diritto di priorità di domande presentate dai distributori d'energia elettrica; ritenuto che, nelle dure necessità della preparazione bellica, gli industriali distributori di energia nulla hanno tralasciato per rispondere alle sempre crescenti richieste dei fornitori dell'esercito e della marina; che appunto per questo le disponibilità e il margine degli impianti esistenti sono ormai esauriti che perciò, più che mai, occorrerebbe, ad impedire ritardi deleteri, la massima prontezza nei provvedimenti che li riguardano, mentre per effetto del nuovo decreto proprio « l'industriale distributore

di energia », cioè il fornitore della quasi totalità degli stabilimenti che direttamente o indirettamente lavorano per la guerra, sarebbe messo nella condizione di dovere, « per le domande di nuovi impianti », non soltanto sottostare alle lungaggini della procedura ante-guerra, ma benanco passare in seconda linea davanti ad industrie non ancora esistenti e di cui non è nemmeno certo la riuscita - ha fatto voto:

1° che le disposizioni dei decreti 25 gennaio 1916, n. 57 e 3 settembre 1916, n. 1149, siano estese anche alle domande di derivazione aventi per scopo la produzione e la distribuzione di energia elettrica;

2° che la deroga alla priorità in favore delle industrie elettrometallurgiche ed elettrochimiche per il munizionamento militare, contro domande per distribuzione generica di energia, non possa pronunciarsi quando i possessori di queste ultime si impegnino di fornire, a prezzo di costo, l'energia occorrente alle indicate industrie per il munizionamento militare;

3° che i termini da fissare nei disciplinari relativi a domande preferite, ai sensi del decreto 3 settembre 1916, n. 1149, quando ne esistano altre aventi il diritto di priorità di data, siano dichiarati improrogabili e perentori;

4° che se per un motivo qualsiasi venissero a scadere i termini durante la costruzione delle opere, od a cessare l'esercizio dell'industria per la quale la concessione fu tassativamente data, i possessori delle domande postergate abbiano, nell'ordine della rispettiva priorità di data, diritto di acquistare le opere tutte costitutive della parte di impianto relativo alla produzione della energia elettrica a prezzo di stima da stabilirsi dal competente ufficio del Genio civile, con perizia inappellabile ».

Il Consiglio ha dato mandato alla Presidenza dell'A. E. I. E. di presentare i voti, le affermazioni e gli ordini del giorno suddetti al Presidente del Consiglio dei Ministri ed al Ministro competente.

Per la linea d'Acqua Milano-Venezia.

È stato di questi giorni concordato ed è in corso di approvazione da parte degli Enti interessati lo schema definitivo della Convenzione per la Concessione al Comune di Milano di eseguire le opere del tronco Milano-Lodi-Pizzighettone-Foce Adda della linea navigabile Milano-Venezia.

Nella Relazione con cui viene presentata la proposta alla approvazione del Consiglio Comunale di Milano il Sindaco avv. Caldara fa la storia dalle laboriose pratiche esperite e accenna al concorso dato pel loro successo dall'on. Romanin Jacur presidente del Comitato parlamentare della linea, dall'on. Bignami segretario, dal Ministro dei Lavori pubblici on. Bonomi, dal sindaco di Venezia conte Grimani.

Il punto più difficile da superare era quello che lo Stato, seguendo le direttive tenute verso la Camera di Commercio di Milano, non voleva affrontare a poprio carico l'alea del costo della linea, e voleva stabilire un « forfait », pur mostrandosi disposto ad elevare notevolmente la cifra di 45 milioni portata dal preventivo del Comitato promotore della linea navigabile e accettata dalla Camera di Commercio come base della sua domanda.

Il Ministero finì con accettare la tesi del Comune che lo Stato abbia a rimborsare al Comune integralmente, salvo gli opportuni controlli, i tre quindi, ossia l'intera quota a lui spettante, del costo effettivo dell'opera, comprese in esso costo le spese generali per studio e compilazione dei progetti, per direzione e sorveglianza, per verificazioni contabili e per collaudazione dei lavori ed escluse solo quelle eventualmente occorrenti per la provvista di capitali.

Il rimborso per parte dello Stato avrà luogo annualmente sulla base del conto riassuntivo presentato dalla Amministrazione comunale delle somme pagate, ed entro 2 mesi successivi alla sua presentazione per una quota uguale a nove decimi della somma contabilizzata dal Comune, rimandandosi il pagamento dell'ultimo decimo dopo il collaudo definitivo.

Per il pagamento delle restanti quote stabilite a carico degli altri Comuni e Provincie interessate, è stabilito che le quote stesse sono devolute al Comune di Milano che ne assume la riscossione.

Nel provvedimento legislativo, che dovrà approvare questo schema di convenzione, sarà stabilito il criterio di ripartizione dell'onere a carico delle Provincie e dei Comuni.

Si stabilirà che gli enti interessati abbiano a pagare il loro contributo a Milano in dieci rate annuali comprendenti capitale e interessi con decorrenza dall'anno successivo alla pubblicazione del decreto di riparto provvisorio dell'onere loro spettante, e che a garanzia del pagamento delle annualità di contributo le Amministrazioni interessate debbano rilasciare a favore del Tesoro dello Stato o dell'ente concessionario altrettante delegazioni annuali sulle sovrimposte terreni e fabbricati, e in via sussidiaria sui proventi del dazio consumo e su altri cespiti dati in riscossione agli esattori delle imposte dirette.

Il Ministero si è impegnato onde il Comune, pei fondi corrispondenti alla quota di spesa a suo carico e a carico degli altri Enti locali interessati, sia autorizzato oltre i limiti delle leggi in vigore ad emettere obbligazioni od a contrarre prestiti con Istituti di credito ammortizzabili entro 50 anni dall' inizio dei lavori, ed a fare cessione delle rate e delle delegazioni a cui si è già accennato.

È un'altra grande facilitazione ha assunto il Ministero di concedere legislativamente al Comune. Alle espropriazioni necessarie per quest'opera saranno cioè applicati gli articoli 12 e 13 della legge 15 gennaio 1885, n. 4892 sul risanamento della città di Napoli (nessuna indennità per la risoluzione delle convenzioni in conseguenza degli espropri, e sistema di calcolare l' indennità degli espropri sulla media del valore venale e del coacervo degli affitti del decennio.

Oltre a ciò il Comune concessionario dell'opera potrà immettersi nel possesso dei beni occorrenti in seguito alla compilazione dello stato di consistenza dei fondi da occupare. E finalmente il Comune di Milano avrà fin d'ora facoltà di compilare un piano particolareggiato d'esecuzione delle espropriazioni di terreni ed edifici che potranno occorrere per tutte le sedi di scali e porti, sia di capolinea sia lungo la linea stessa, anche in previsione di un maggior movimento commerciale e di quelle che trovandosi in vicinanza degli scali e del canale Milano-Pizzighettone-Foce Adda convenga riservare per futuri impianti commerciali o industriali. Tale piano dovrà essere presentato entro 3 anni per l'approvazione.

Il Comune dovrà cominciare i lavori entro un anno dalla data di approvazione del 1° progetto parziale e svilupparli poi in modo da poter ultimare l' intera opera entro 10 anni dalla data della suddetta approvazione.

Il Comune di Milano poi, ha voluto che fosse ufficialmente riconosciuto il suo diritto a consorziarsi con altri Enti.

In tal modo si è arrivati a quel punto che il Comitato promotore della linea navigabile Milano-Venezia auspicava fin dalla sua prima riunione: ciòè che la città di Milano avesse a legare il proprio nome al progetto e all'esecuzione di un'opera che è senza dubbio una delle più grandiose di quelle di cui possa vantarsi la storia civile, non solo di Milano, ma dell' intera Nazione.

ESTERO

La seconda fiera campionaria di Lione.

La seconda fiera mondiale campionaria, posta sotto l'alto Patronato del Presidente della Repubblica e del Ministro del Commercio e dell'Industria francese, avrà luogo in Lione dal 1° al 15 del prossimo marzo.

Gli industriali di Francia, dei paesi alleati, e dei paesi neutrali, che risposero all' invito del Comitato organizzatore, presieduto da M. Herriot, sindaco di Lione, superano i duemila.

È già iniziata la costruzione degli stands smontabili che saranno scaglionati lungo le due rive del Rodano per una lunghezza di circa 10 km. e il cui numero sarà almeno triplo di quelli del 1916. Le due fronti della mostra, lungo le due rive, saranno largamente servite da numerose linee tramviarie, ma prevedendo nondimeno che la località superbamente pittoresca non sarà sufficiente al bisogno, il Comitato dovette prevedere di utilizzare altri spazi, come sarebbe il grandioso Cours du Midi, situato davanti alla stazione di Perrache, dove altri 500 stands potranno essere collocati.

Si prevede che a questa mostra la partecipazione dei Paesi dell'Intesa e di quelli neutrali assumerà una grande importanza a malgrado delle difficoltà create dallo stato di guerra.

I commercianti e gli industriali che visiteranno la nuova mostra campionaria di Lione possono avere affidamento sicuro di trovarvi tutte le merci che li possono interessare e la cui enumerazione sarebbe eccessivamente lunga.

ATTESTATI

di privative industriali in materia di trasporti e comunicazioni

***rilasciati in Italia nel mese di novembre* 1916. (1)**

462/190 — Aurelio Monteverde, Mario Tamburini e Dino Perrone e Compagni - Firenze - Nuovo tipo di biglietto per tramway, ferrovie, cinematografi.

462/228 — Aurelio Monteverde - Firenze. - Nuovo tipo di biglietto per tramways.

463/54 — Pasquale Penza - Bologna. - Carro-scorta ferroviario para-colpi.

Mese di dicembre 1916.

463/138 — Mead, Mc Lean e Company Ltd, Albert Alfred Mead - Londra. - Perfezionamenti apportati ai ventilatori per vetture ferroviarie e per altre applicazioni analoghe.

463/228 — Umberto Lanna - Roma. - Scambio automatico per tramvie, ecc.

464/29 — Charles Woodward - Bournemont (Gr. Bret.) - Perfezionamenti nel sistema di comando dei freni sui treni ferroviari.

464/35 — Marcello Calza - Novi Ligure - Staffa ferma carri ferroviari.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Contratto di lavoro.

1. Licenziamento - *Assenza per due giorni - Non è motivo legittimo - Cattiva elaborazione dell'opera - Locatore - Responsabilità - Casi di dolo o colpa.*

La *locatio operis* e la *locatio operarum* sono istituti fra loro differenti, sebbene abbiano origine da uno stesso rapporto giuridico, perchè la prestazione del *locator operis* è considerata in rapporto ad un determinato risultato finale, col quale il lavoro è soltanto in relazione di mezzo, mentre la *locatio operarum* ha per oggetto una determinata quantità di lavoro, di energie, di attitudini individuali miranti pure ad un dato scopo, ma considerate in sè stesse indipendentemente dal loro risultato.

Il locatore di opera non deve rispondere dei difetti di elaborazione, e alla responsabilità soggettiva si può far luogo soltanto quando siano dimostrati il dolo o la colpa.

La locazione di opere è un contratto a esecuzione continuata o a contratti successivi, e cioè un contratto che richiede un'attività prolungata del debitore esplicantesi in una serie continuata di prestazioni nelle quali e per le quali si concreta e si esercisce mano a mano il contenuto del rapporto generale e complesso di servizio.

Da ciò deriva che l' inesecuzione di una o più delle singole prestazioni non implica la violazione del rapporto nel suo complesso organico, ma una soluzione di continuità nella sua attuazione, e solo nel concorso di date circostanze, può costituire un giusto motivo di licenziamento.

L'assenza del locatore di opera per due giorni dal lavoro, senza un giustificato motivo, per sè stessa non è che la inesecuzione delle singole prestazioni dovute in quel periodo di tempo, e non può considerarsi come interruzione violenta del rapporto generale, per la sua breve durata, se non risulta da altri elementi che fosse determinata dalla precisa volontà di mettere fine al servizio. Essa quindi non può costituire un motivo legittimo di licenziamento.

Corte d'appello di Cagliari - 24 agosto 1916 - in causa Cucinelli c. Fadda.

(1) I numeri frazionari che precedono i nomi dei titolari sono di quelli del Registro attestati.
I numeri non frazionari sono quelli del Registro generale per gli attestati completivi.
Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione Industriale» Ing. Letterio Laboccetta. — Via due Macelli, n° 81, Roma.

Contratto di trasporto.

2. Strade ferrate - *Viaggiatori - Abbonamenti - Riduzione di tariffe - R. D. 29 luglio 1909, n. 626 - Variante alla legge 7 luglio 1907 n. 429 - Parere del Consiglio Superiore del traffico - Non obbligatorio.*

Non è obbligatorio il parere del Consiglio generale del traffico in materia d' interpretazione delle condizioni stabilite pei trasporti ferroviari e di eventuali varianti alle medesime, e quindi è priva di qualsiasi fondamento giuridico la tesi della illegalità ed incostituzionalità del R. decreto 29 luglio 1909, n. 626, che non fa menzione del parere suddetto.

La causa, l'oggetto e la finalità del detto decreto, pel quale venne prorogata di un anno l'applicazione, in via di urgenza, della tariffa per biglietti di abbonamento, mantenuta in vigore in base alla legge 7 luglio 1907, n. 429, non furono affatto la riduzione delle tariffe, le quali rimasero quelle che erano, ma ebbero lo scopo della proroga, ed in questa occasione, a causa degli abusi verificatisi s' intese il bisogno di chiarire la condizione del centro d' irradiazione di linee formanti un itinerario pel quale poteva essere richiesto un abbonamento, rapportandolo alla dimora normale degli abbonati.

Corte di Cassazione di Roma - Sezioni Unite - 21 giugno 1916 - in causa Musso c. Ferrovie Stato.

Cassaz. unica — Parte civile — 1916, c. 511-512.

3. Strade ferrate - *Viaggiatore - Discesa dal treno in arrivo - Infortunio - Mancanza di banchine - Irresponsabilità dell'Amministrazione.*

L'Amministrazione delle ferrovie non deve rispondere a' sensi del cap. 3° dell'art. 1153 Cod. civ. del danno incorso ad un viaggiatore nello scendere dal treno, se il danno è da attribuirsi alla mancanza di quell'attenzione, prudenza e diligenza cui sono tenuti tutti i viaggiatori durante il viaggio e maggiormente ancora nel discendere dal treno in arrivo.

Non vi è alcuna disposizione legislativa o regolamentare la quale obblighi l'Amministrazione delle ferrovie a costruire nelle stazioni ferroviarie le banchine e a limitare il numero delle vetture per modo che quelle corrispondano sempre alla lunghezza del treno e possa ciascun viaggiatore scendere dal predellino sulla banchina, nè vi è alcuna disposizione la quale obblighi, anche in caso contrario, gli impiegati ferroviari ad avvertire i viaggiatori, e tanto meno poi ad aiutarli, a sorvegliare la discesa di ciascun viaggiatore, mentre poi avvi invece all'apposto l'art. 42 delle tariffe, che impone al viaggiatore di provvedere, per quanto possa da lui dipendere, da sè stesso alla propria tutela personale, usando la massima diligenza prudenza ed attenzione.

Il viaggiatore se può essere anch'esso, come la merce, oggetto del contratto di trasporto, e se perciò ha, anche in forza di questo contratto, diritto alla sua incolumità personale, ha tuttavia, a differenza della merce, in sè stesso l'attitudine a provvedere da sè, per quanto può, alla tutela di questa sua incolumità ed a quella dei sottoposti alla sua vigilanza. Quando perciò avvi la possibilità di tutelare sè stesso, con obbligo di usare in ciò la massima diligenza, prudenza ed attenzione, sia durante il viaggio che dopo l'arrivo ; e deve ritenersi che tale attenzione non siasi usata dal viaggiatore infortunato nel discendere dal treno in arrivo, se tutti gli altri viaggiatori poterono, malgrado l' incipiente oscurità in quell'ora e malgrado la dedotta mancanza di fanali, avvertire da sè stessi che stante la lunghezza del treno, non eravi la banchina sotto le ultime vetture, e poterono scendere dal predellino senza bisogno della sorveglianza e aiuto degli agenti e senza patirne alcun danno.

Corte d'Appello di Casale - 18-28 ottobre 1916 - in causa Isolabella c. Ferrovie Stato.

Varchi Tullio — *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

Quotazioni e mercati diversi.

GENNAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 1/2	117,87 1/2	135,05 1/2	32,78 1/2
13	129,37	118,80 1/2	137,68	32,98 1/2
20	130,44	120.15 1/2	139,43 1/2	33,38 1/2
27	135,15 1/2	121,86	142,04 1/2	33,94 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—		**Mancano**	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 185	L. 194	L. 620
16	» 185	» 194	» 620
23	» 195	» 206	» —
27	» 195	» 206	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	**Sospesa la vendita**	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
2	—	L. 19,70	L. 19,95	L. 20,95
16	—	» 19,70	» 19,95	» 20,95
23	—	» 21,30	» 21,55	» 22,95
—	—	» —	» —	—

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
9	88	90	91	95	88
23	88	90	91	95	88

Càrburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

— 9 e 16 - L. 100-27 - L. 120

FEBBRAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L. —	L. —	L. —
—	—	—	—
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
—	—	L. —	L. —	L. —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

— L. — ÷ — — Giorno —: L. —

— » — — » —: » —

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

SPAZIO DISPONIBILE

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. - TOMASI Ing. E.**

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 4 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

28 febbraio 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

« ELENCO DEGLI INSERZIONISTI „ a pag. XII dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria,, N. II

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

NOVEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	128,13 1/2	105,07 1/2	128,07	31,99
11	125,99 1/2	114,35 1/2	127,63 1/2	31,78 1/2
18	125,80	115,13 1/2	129,42 1/2	32,01 1/2
25	126 08	115,23	129,54 1/2	32,01 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
4	59,6	64,6	59,6
11	59,6	64,6	59,6
18	59,6	64,6	59,6
25	59,6	64,6	59,6
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
1	L. 164	L. 174	L. 600
6	» 164	» 174	» 600
14	» 164	» 174	» 600
22	» 173	» 184	» 610

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
4	L. 125	L. 38
14	» 125	» 39
22	» 125	» 39
—		

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
28	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
6	88	90	91	95	88
22-27	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

4-XI, L. 70; 22-XI, L. 74

DICEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	127,52	115,61 1/2	130,45	32,14 1/2
9	128,44 1/2	116,87	133,54 1/2	32,50 1/2
16	129,21 1/2	116,68 1/2	137,70 1/2	32,40
23	129,88 1/2	118,24	137,60 1/2	32,88 1/2
30	128,24 1/2	117,66	135,72	32,74 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
2	59,6	64,6	59,6
9	59,6	64,6	59,6
16	59,6	64,6	59,6
23	59,6	64,6	59,6
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
15	L. 185	L. 194	L. 670
20	» 185	» 194	» 670
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

100 kg. in fusti — in casse di 25 kg.

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
13	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—	L. —	L. —
—		

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
13	L. —	L. 19,10	L. 19,35	L. 20,35
20	» —	» 19,10	» 19,35	» 20,35
29	» —	» 19.70	» 19,95	» 20,95
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
12	88	90	91	95	88
19	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

12-XII, L. 80; 15-XII, L. 90; 29-XII, L. 110.

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente.

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale
Miscele Cardiff

Tubi esteri zincati ————
Tubi esteri neri ————
» nazionali zincati — — — —

Tubi nazionali neri - - - - - - -
» bollitori - - - - - - -
Piombo in pani - - - - - - -

Lamiere ————
Verghe di ferro ————
Tubi di ghisa - — - — -

Vol. XIV. ROMA 28 Febbraio 1917 **N. 4.**

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE : 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ : Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento :
Italia : per un anno L. **20** ; per un semestre L. **11**
Estero : per un anno » **25** ; per un semestre » **14**
Un fascicolo separato L. **1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI : a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO Pag.

TRASBORDATORI PER NAVI.

A completamento della rapida rassegna delle gru di carico e di scarico, utili specialmente per scaricare le navi negli scali d'arrivo, e dei rovesciatori di carri, quasi esclusivamente adibiti al carico delle navi negli scali di partenza, sembra opportuno un breve esame degli apparecchi destinati a due operazioni speciali e cioè al trasbordo del carico di materiali sciolti (carbone, minerali e simili) da nave a nave (in generale da bastimenti marittimi a barconi fluviali o viceversa) e al rifornimento del carbone ai vapori in partenza o in transito. Anche per questo breve riassunto ci varremo delle stesse fonti, che ci servirono per gli articoli precedenti.

* * *

L'Italia non ha purtroppo una vera e propria navigazione interna connessa a quella marittima ; le nostre poche vie acquee interne, per la loro limitata potenza, non attrassero le nostre industrie, hanno scali deficientissimi e mancano completamente di impianti di trasbordo fra i barconi fluviali e le navi d'oltre mare. Forse molto tempo ancora dovrà passare prima che questi trasbordatori acquistino importanza immediata da noi : perciò ne diremo solo brevemente per l'interesse tecnico, che offrono di per sè.

Molte delle gru descritte negli articoli precedenti possono compiere appieno questo trasbordo, quando esso venga fatto in due tempi, cioè quando il materiale non passi da nave a nave, ma vada dalla nave d'arrivo a un piazzale di deposito, per poi andare, o subito o dopo, alla nave in partenza. Questa manipolazione in due tempi è inevitabile a scanso di soste, ogni qualvolta non vi sia esatta simultaneità e corrispondenza di portata fra le navi in arrivo e quelle in partenza : allora il deposito serve per raccogliere l'eccedenza in arrivo, rispettivamente per caricare o per completare il carico delle navi in partenza, se l'arrivo fosse mancante o deficiente. È chiaro però come possibilmente convenga preferire il trasbordo diretto da nave a nave, evitando ogni operazione superflua.

Ci dà esempio di un trasbordatore diretto di banchina la fig. 1, che ci mostra una gru a cavalletto con uno sbraccio (lungo 19 m) e così disposta da poter prendere, rispettivamente dare materiale, mediante apposito cucchiaione automatico di presa, a due battelli esterni e ad un battello interno nello stretto canale racchiuso nel suo interbinario. Dippiù pel tramite di apposita tramoggia posta sotto lo sbraccio verso terra, può scaricare materiale nei carelli di una ferrovia sopraelevata, che fa capo al piazzale di deposito. È interessante osservare, che per evitare eventuali collisioni coll'alberatura delle navi, in luogo dei soliti provvedimenti, è stata fatta scorrevole la travatura orizzotale su cui corre il carrello di rimando ; mediante funi di richiamo si può diminuire lo sbraccio di 19 m.

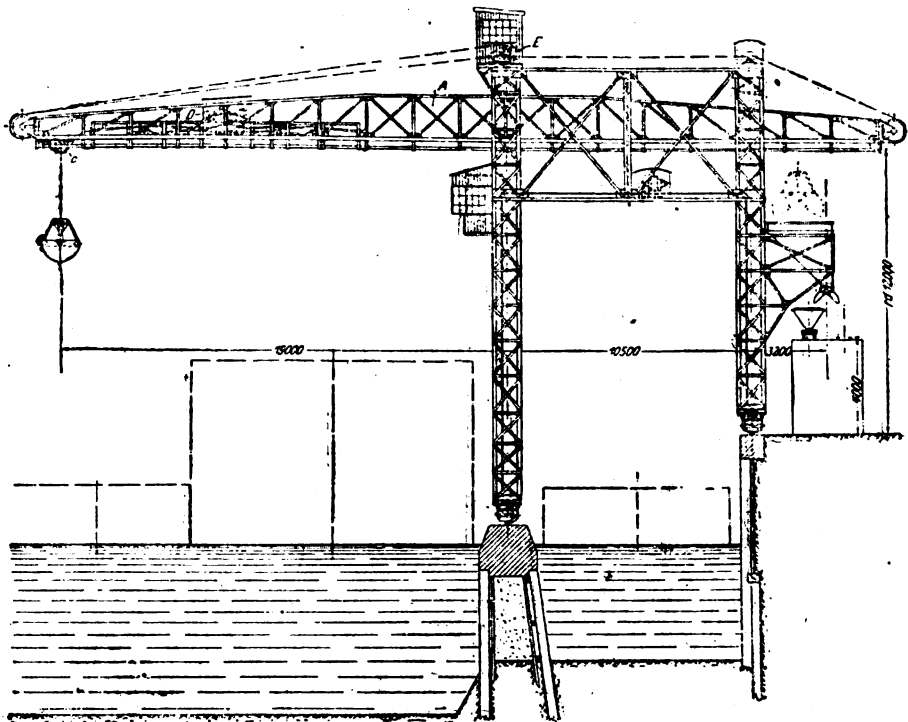



Fig. 1. — Trasbordatore a gru scorrevole in aggetto.

sino ad eliminare ogni difficoltà di accosto per navi alberate.

Dove sia possibile o preferibile la costruzione di un molo, si potrà attenersi al tipo delle figure 2 oppure 3,

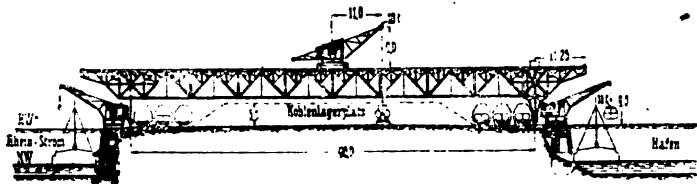



Fig. 2. — Trasbordatore scorrevole su banchina

HW = piena NW. = magra
Reinstrom = Reno Hafen = porto
Kohlenlagerplatz = Piazza di deposito del carbone

lungo: diamo però di nuovo le figure 4 e 5 per mostrare, come con un semplice doccione di scorrimento « *S* » opportunamente disposto, uno scaricatore comune possa servire per trasbordare il carico da una nave ad una chiatta. Questo scaricatore, già descritto nei n. 6 a 10 dello scorso anno, lavora in una calata di Amburgo.

* * *

In molti casi conviene fare il trasbordo senza interessare le calate del porto, mentre cioè le navi sono all'ancora nello specchio d'acqua interno del porto o dell'avamporto o magari alle foci del fiume o dove sia del caso.

Quando si tratti di navi adibite esclusivamente a servizi speciali, può essere opportuno dotarle di propri impianti pel trasbordo del loro carico: così appunto

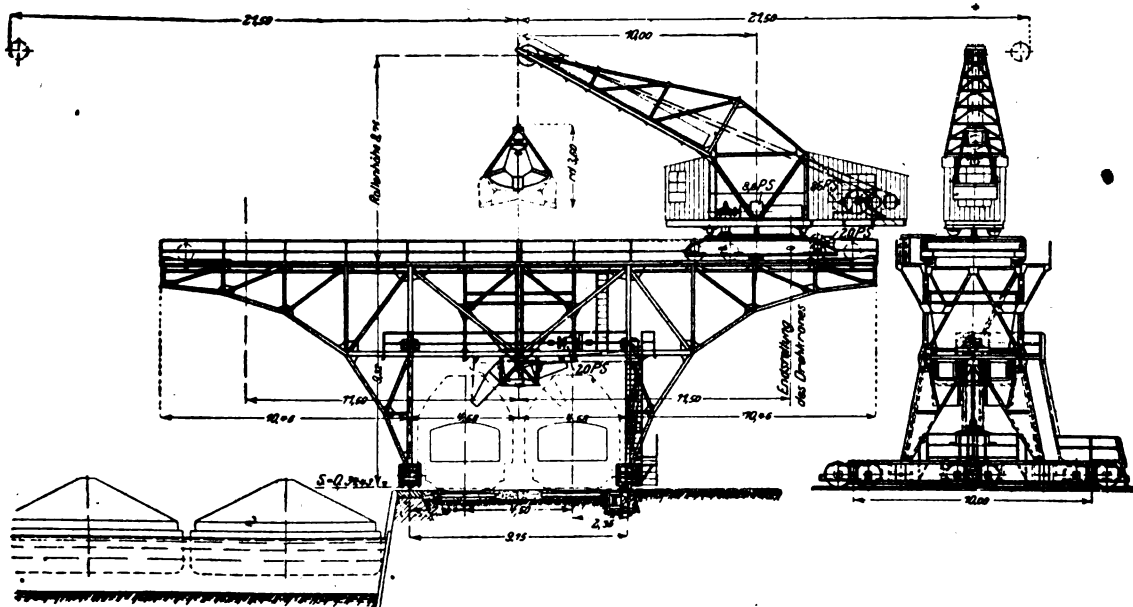
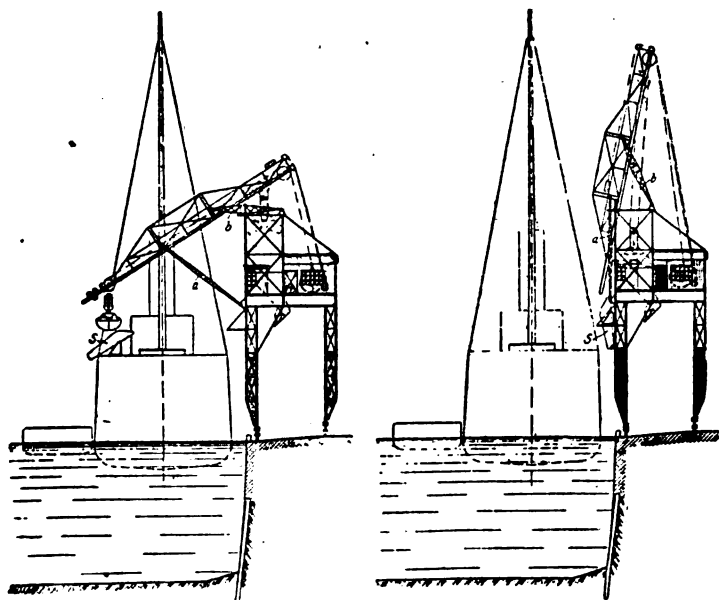



Fig. 3. — Scaricatore del carbone nel porto di Berlino.

LEGGENDA.

Rollenhohe . . . . . = Altezza della puleggia
Endstellung des Drehkranes = Posizione estrema della gru girevole

perchè allora i natanti si dispongono ai due lati del molo e la gru porta il materiale dall'uno all'altro oppure lo scarica nel deposito intermedio, se esiste, o nei carri ferroviari sottostanti: eventualmente prenderà il materiale dal deposito per portarlo alle navi.

Figg. 4 e 5 — Scaricatore a braccio articolato ad Amburgo.

Questi trasbordatori sono uguali alle gru di carico e di scarico già descritte, quindi è inutile parlarne più a

si fece per navi destinate al trasporto di minerali dalla Norvegia a Rotterdam, donde su appositi barconi debbono risalire il Reno: come esempio diamo nelle figure 6 e 7 una sezione longitudinale e una trasversale della « *Vollrath Tham* » costruita nei cantieri di Howthorn, Leslie e C.: essa trasporta circa 8000 tonn. di minerale di ferro, che prende rapidamente e direttamente a Norwich da appositi rifornitori: l'interno della nave nella parte centrale è diviso in appositi serbatoi « *a* » col fondo a tramoggia in modo che il materiale per apposite bocchette in corrispondenza di paratie trasversali « *b* » può cadere in tazze autoscaricatrici « *d* » della capacità di 2 tonn. manovrate da 5 coppie di gru girevoli. Ogni gru ha una prestazione di 40 a 50 tonn. all'ora e quindi la nave può trasbordare l'intero carico di 8000 tonn. in circa 16 a 20 ore. Per ogni coppia di gru occorrono 5 uomini di manovra e cioè un meccanico per cadauna di esse e 3 operai fra le paratie per regolare la posizione delle tazze e comandare le portelle delle bocche di scarico. Il trasbordo di un tale carico in condizioni comuni, impiegando 120 uomini in luogo di soli 25, esigerebbe 40 ore.

L'ottimo risultato di questo trasporto indusse a costruirne altri dello stesso tipo per servizi analoghi.

I secchioni autoscaricatori furono qui preferiti ai cucchiaioni di presa, perchè la durezza e la grandezza del minerale scandinavo ostacola il libero uso dei cucchiaioni comuni, che invece sarebbero stati preferibili per altro materiale.

Un altro tipo di vapore con proprio apparecchio trasbordatore è dato dalla fig. 8, che ci mostra una nave

della ditta Doxford che scarica il carbone in una chiatta, non già mediante gru, ma bensì mediante nastri trasportatori: dei nastri inferiori portano il carbone ad una estremità e lo passano a nastri inclinati, che lo versano superiormente in una tramoggia donde in un doccione scende nelle chiatte o nei barconi sottostanti. La nave porta 3750 tonnell. di carbone: l'apparecchiatura di scarico, azionata da una motrice a vapore di 400 cav., ha una prestazione oraria di 500 a 800 tonn. a seconda della rapidità colla quale si può dare il cambio ai barconi o alle chiatte da caricare.

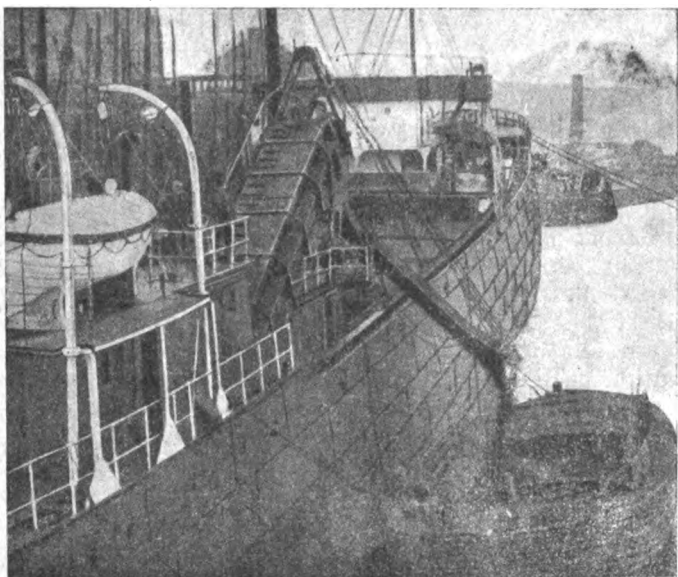



Fig. 8. — Trasporto di carbone con scaricatore a nastro.

***

Purtroppo ben di rado si può trasportare il carbone, il minerale e simili, con navigli adeguatamente attrezzati pel trasbordo diretto del carico nei o dai battelli fluviali e allora rendono ottimi servizi i trasbordatori galleggianti, che naturalmente possono avere forme diverse. La fig. 9 mostra un tipo in uso a Rotterdam; è una gru a vapore girevole e scorrevole su un

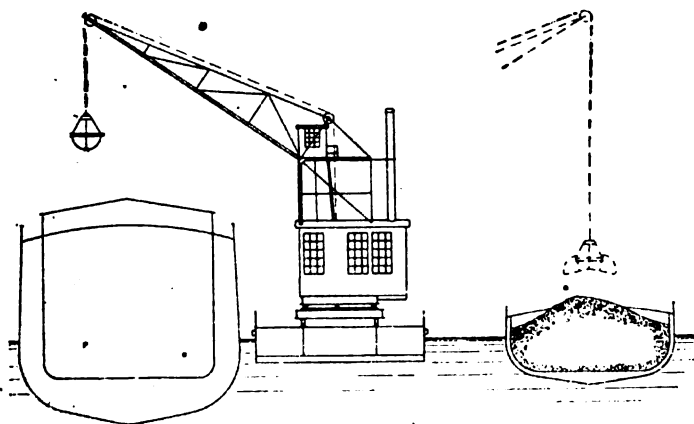
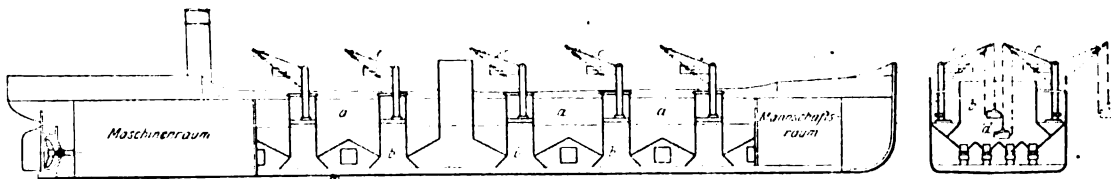



Fig. 9. — Trasbordatore natante a gru girevole.

natante, che funziona in modo assai semplice, tanto che fu imitata a Liverpool, a Mannheim, ecc. La fig. 10 rappresenta un altro trasbordatore natante esso pure usato a Rotterdam. Questi due apparecchi sono così semplici, che non vi è bisogno di alcuna speciale illustrazione. Essi furono riprodotti in molti altri porti colle modificazioni volute dalle condizioni locali.

***

Il rifornimento del carbone ai vapori destinati al trasporto di altre merci o di passeggeri è una operazione di notevole portata e di carattere molto generale, perchè da farsi ovunque. Il consumo del carbone va sem-

Figg. 6 e 7. — Vapore « Vollrath Tham » pel trasporto di minerali.

Maschinenraum = Locale delle macchine
Mannschaftraum = Locale per l'equipaggio

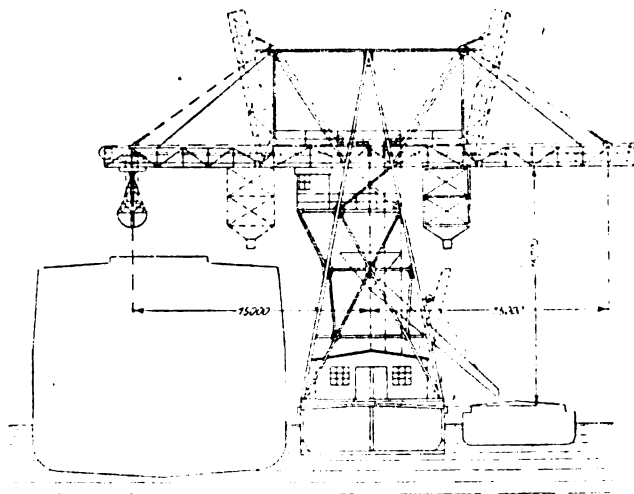



Fig. 10. — Trasbordatore natante a gru girevole con carrello scorrevole.

pre aumentando tanto per le maggiori dimensioni delle navi, quanto per le maggiori velocità, che si vogliono raggiungere. Se or fa un mezzo secolo i grandi transatlantici provvedevano pel proprio consumo circa 1000 tonn. di carbone al massimo, ora non sono più eccezionali quelli che in un solo viaggio ne consumano circa 5000 tonn.: anzi questo quantitativo viene notevolmente superato dai grandi giganti del mare, frutto dell' intenso contrasto fra inglesi e tedeschi pel dominio degli Oceani. Del resto il nuovo « *Duilio* » della nostra Navigazione Generale ha carbonili capaci di 4200 tonn.

Il carico di piccoli quantitativi di carbone (cioè per meno di mille tonn.) viene fatto di solito cogli argani a vapore della nave, il cui numero e la cui disposizione è però grandemente limitata dalle esigenze del servizio di bordo, dalla difficoltà di stendere adeguate condutture e dall' ingombro, che essi danno sovracoperta, essendo necessario fissarli sul ponte. Perciò ora si tende a preferire gli argani elettrici, che pesano meno e che possono venir facilmente disposti in gran numero lungo condutture da tendersi quando e ovunque si voglia, per il che è possibile attaccarli magari al sartiame e all'alberatura, così da lasciar completamente liberi i ponti, facilitando l' innalzamento dei sacchi o dei panieri dalle calate o dalle chiatte e più ancora la loro discesa negli appositi locali. La prestazione complessiva dipende dal numero degli argani di cui si dispone: in una prova fatta nel 1908 la nave « *Posen* » giunse a caricar carbone in ragione di 642 tonn. all'ora.

Naturalmente ve ne sono di diversi tipi; alcuni hanno un tamburo d'avvolgimento della fune, in altri invece la fune si avvolge solo per 2 o per 3 giri attorno al tamburo, tanto cioè quanto basta per sviluppare un sufficiente attrito per seguire in date condizioni, il moto del tamburo stesso, avvolgendosi da una parte e svolgendosi di altrettanto dall'altra. A quest'ultimo tipo appartiene l'arganello (fig. 11 e 12) di Siemens Schuckert e Gebr. Koerting abbastanza diffuso, perchè di forma che sembra appropriata al lavoro cui è

destinato. Sulla sala è montato l' indotto « *a* », mentre l' induttore « *c* », mediante un innesto a frizione, può essere reso solidale col tamburo « *g* » attorno a cui si avvolge la fune. Il rocchetto « *b* », la ruota « *f* » e la corona dentata interna « *d* » dell' induttore provvedono a far ruotare indotto e induttore in senso inverso, cosicchè la velocità dell' indotto nel campo magnetico risulta doppia della sua velocità effettiva. Il funzionamento è semplicissimo: il motore elettrico interno,

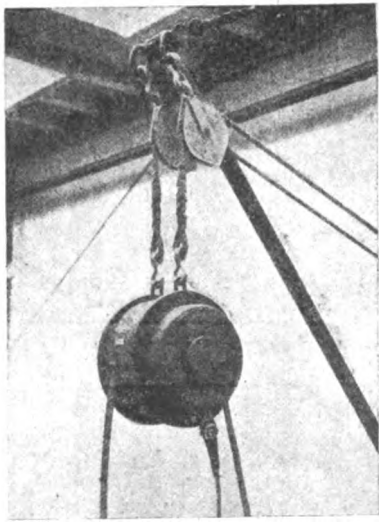



Fig. 11. — Arganello elettrico sospeso di sollevamento.

dotato di un opportuno avviatore, gira sempre in un senso; quando il carico è attaccato al gancio la pressione stabilisce automaticamente l' innesto a frizione fra tamburo e induttore, quindi (come sempre per questi tipi di arganello) dato l'attrito fra tamburo e fune basta uno sforzo di trazione di pochi chilogrammi

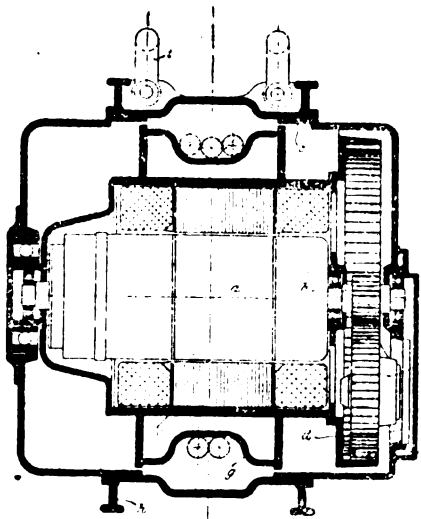



Fig. 12 — Sezione dell'arganello elettrico.

all'estremo libero della fune per alzare il carico. Quando si tenga solo fermo l'estremo libero la fune scivola sul tamburo in moto, cosicchè il carico è tenuto sospeso; quando invece si lascia scorrere l'estremo libero, il carico vince l'azione dell'attrito della fune e discende. Deposto o rovesciato il carico nella stiva resta sciolto automaticamente l' innesto a frizione, e il tamburo può girare liberamente in senso inverso; basta quindi un piccolo sforzo all'estremo libero per rialzare il gancio portacarichi e farlo successivamente ridiscendere dove occorre.

La fune si consuma per attrito, quando, tesa dal carico, scorre sul tamburo; ma questo inconveniente non è di così gran rilievo da ridurre di troppo i vantaggi di questi arganelli.

L' involucro dell' arganello è munito di costole « *h* » per facilitarne il rotolamento sul ponte, e di ganci di sospensione « *i* » per appenderlo dove occorra. Esso pesa complessivamente circa 200 kg. e può sollevare pesi di 100 a 200 kg. colla velocità di m. 2 al secondo, raggiungendo una prestazione oraria di 24 a 30 tonn. quando l'altezza di carico sia di 6 a 7 m.

Accanto a questi arganelli elettrici, molto comodi sotto alcuni aspetti, ma resi in molti casi svantaggiosi dall'esigenza di numerosi operai, sono in uso da tempo gru smontabili, che sono più pesanti e più ingombranti, ma che caricano uguali quantitativi più rapidamente e con l'assistenza di minor numero di uomini. La fig. 13 dà esempio di una gru smontabile Temperley pel rifornimento del carbone, introdotta nella marina mercantile e da guerra fino dal 1893. Una trave inclinata lunga circa da 15 a 25 m. è sospesa ad apposite funi: sulle sue ali inferiori è sospeso e scorre il carrello di rimando della fune portacarico comandata da un argano fisso « *W* »; sotto le stesse ali sono fissati degli arresti, ai quali con opportuna manovra fatta dall'argano, si può fermare il carrello di rimando. La manovra con questa gru è relativamente semplice; avvolgendo la fune sul tamburo dell'argano, il carrello sale lungo la trave, giunto al punto opportuno si lascia scorrere la fune, dapprima scende alquanto il carrello, che così si attacca all'arresto immediatamente vicino: quando esso è fermo, il cucchiaione o il secchione, che sia, discende fino alla chiatta e prende carbone; invertendo il moto dell'argano il cucchiaione risale e giunto alla quota giusta scioglie automaticamente l'arresto del carrello. Allora, lasciando di nuovo libera la fune, data l'opportuna inclinazione della trave (che appare alquanto deficiente in figura) il carrello discende pel proprio peso mentre il secchione o il cucchaione mantiene la propria posizione rispetto ad esso. Quando si sia sorpassato l'arresto opportuno, si tira la corda, il carrello risale alquanto fino a stabilire il suo collegamento con questo arresto; allora lasciando di nuovo libera la corda il cucchiaione discende nella stiva. Facendo la manovra inversa il carrello ritorna al punto superiore per ricominciare il ciclo delle operazioni di carico.

Fig. 13 — Gru smontabile Temperley.

L'apparecchiatura Temperley è molto ingegnosa ed è perciò sempre molto usata come gru smontabile pel rifornimento e altre operazioni di carico dei vapori; ebbe molta diffusione anche come gru di carico e di scarico, ma qui va cedendo il posto ad altri sistemi più moderni. Con una di queste gru Temperley, che pesano meno di 3 tonn., si possono raggiungere prestazioni orarie di 40 a 60 tonn., sufficienti per carichi di poco rilievo, troppo piccole per carichi molto notevoli, pei quali occorrerebbero molte di queste gru per far carbone colla necessaria sollecitudine.

* * *

Il lavoro di fornire rapidamente alcune migliaia di tonnellate di carbone ai moderni giganti del mare costituisce un poderoso problema, tanto più che essi non possono sempre accostarsi ai moli dotati di impianti fissi atti ad accelerare questo rifornimento e tanto più che in ogni modo è dubbia la convenienza economica di spostare nell' interno dei porti simili colossi, perchè questa manovra, esigendo di solito il sussidio di potenti rimorchiatori, che poi debbono prestar l'opera loro anche per l'uscita dal porto, costa molto. Quindi naturalmente sorse e si attuò l' idea di usare barconi e vaporetti opportunamente attrezzati, che senza ingombrare le banchine (necessarie per altri servizi portuali) si recassero a rifornire il combustibile ai grossi

vapori, attaccati alla banchina, oppure ancorati nel porto.

Naturalmente si dirà solo dei tipi più caratteristici perchè, anche questi rifornitori, come ogni altro apparecchio di carico e di scarico, si sono sviluppati in modo assai vario, cosicchè manca quella uniformità che sarebbe di vantaggio per tutti.

La fig. 14 rappresenta uno dei più vecchi rifornitori galleggianti costruito da Clarke oltre 22 anni or sono pel porto di Liverpool: consta di una nave con proprio apparato motore, capace di 1300 tonn. di carbone. Il serbatoio termina inferiormente con apposite tramoggie, che dànno carbone a un trasportatore a tazze girevoli « *a* », che nel loro giro passano in alto su apposita armatura, dove si scaricano in una tramoggia, donde il carbone pei tubi « *b* », « *c* », « *d* », « *e* » va alle bocchette esterne dei carbonili della nave da rifornire. Disponendo opportunamente due qualità di carbone (indicate in figura con diverso tratteggio) esse (come lo mostrano le 4 sezioni delle figure 15 a 18) vengono fra di loro opportunamente mescolate durante il carico. Il rifornitore ha una maestranza di 6 uomini e può fornire ai vapori da 230 a 250 tonn. all'ora. Il porto di Liverpool ne ha due che rendono ottimi servizi: pei grandi vapori all'ancora possono magari lavorare insieme per ridurre a metà la durata del carico.

Fig. 14. — Rifornitore e mischiatore di carbone galleggiante, tipo Clarke.

Figg. 15 a 18. — Sviluppo del miscuglio nel rifornitore Clarke.

Essi vennero imitati anche pei porti americani e per altri porti europei, fra l'altro per Amburgo. Però hanno difetti di qualche rilievo: anzitutto la costruzione superiore pel rimando e per lo scarico del trasportatore a tazze dà molta presa al vento, poi innalzando il centro di gravità del battello ne diminuisce la stabilità ostacolandone l'uso nei momenti di grande traversia. La limitata capacità di carico obbliga a compiere il rifornimento dei grandi vapori in più riprese con grave perditempo, perchè ad ogni ripresa il rifornitore deve andare alla banchina di carico, provvedere al proprio riempimento e ritornare al bastimento da rifornire.

Siccome Amburgo non è dotato di potenti rovesciatori di carri, pel rapido riempimento del rifornitore tipo Clarke, così si è colà opportunamente provveduto a ridurre la necessità delle soste mettendolo in grado di prendere man mano altro carbone durante le stesse operazioni di rifornimento. Esso cioè è stato dotato di una gru girevole indipendente per trasbordare carbone dalle chiatte ai propri carbonili: la prestazione di scarico è di 250 tonn. all'ora e mentre quella della gru girevole pel ricarico è di 180 tonn., cosicchè in un'ora di lavoro la diminuzione di carbone è solo 70 tonn., e quando le chiatte vengano con continuità al rifornitore, esso può rifornire completamente vapori con carbonili di capacità tripla della sua, senza dover interrompere il lavoro per esaurimento del proprio carico.

Il rifornitore di Conrad in Haarlem (figg. 19 e 20) costruito pure largamente dai cantieri Gusto di Schiedam è molto diffuso; è simile a quello Clarke col vantaggio di non avere l'ingombrante costruzione sopraelevata, dannosa per la stabilità. La fig. 19 mostra chiaramente come funziona: la parte centrale suddivisa da opportune paratie costituisce un serbatoio « *A* » della capacità di 800 a 1000 tonn. di carbone; sotto di essa in apposito canale si muove un trasportatore a tazze girevoli o a cassette oppure anche in taluni casi magari a nastro, che viene caricato aprendo opportunamente le portelle inferiori di scarico; esso trasporta il carbone pel canale inclinato « *c* » fino ad apposita tramoggia sopraelevata donde per un tubo a canocchiale « *d* » discende alle portelle d'accesso dei carbonili della nave da rifornire. La prestazione media può salire a 200 tonn. e magari a 250 tonn. all'ora, la macchina motrice della nave e del trasportatore è da 100 cav. Una bilancia automatica « *b* » verso prora pesa il carbone fornito. Il tubo « *d* » è portato e manovrato da una gru girevole « *e* » posta all'estremo superiore del canale inclinato « *c* », cosicchè imbocca successivamente diverse portelle senza rimuovere il rifornitore.

Il funzionamento è semplice e buono: aggiungendo una gru girevole o un altro apparecchio consimile per prendere nuovo carbone dalle chiatte, si può aumentare la capacità di carico senza interruzione, come si è accennato or ora.

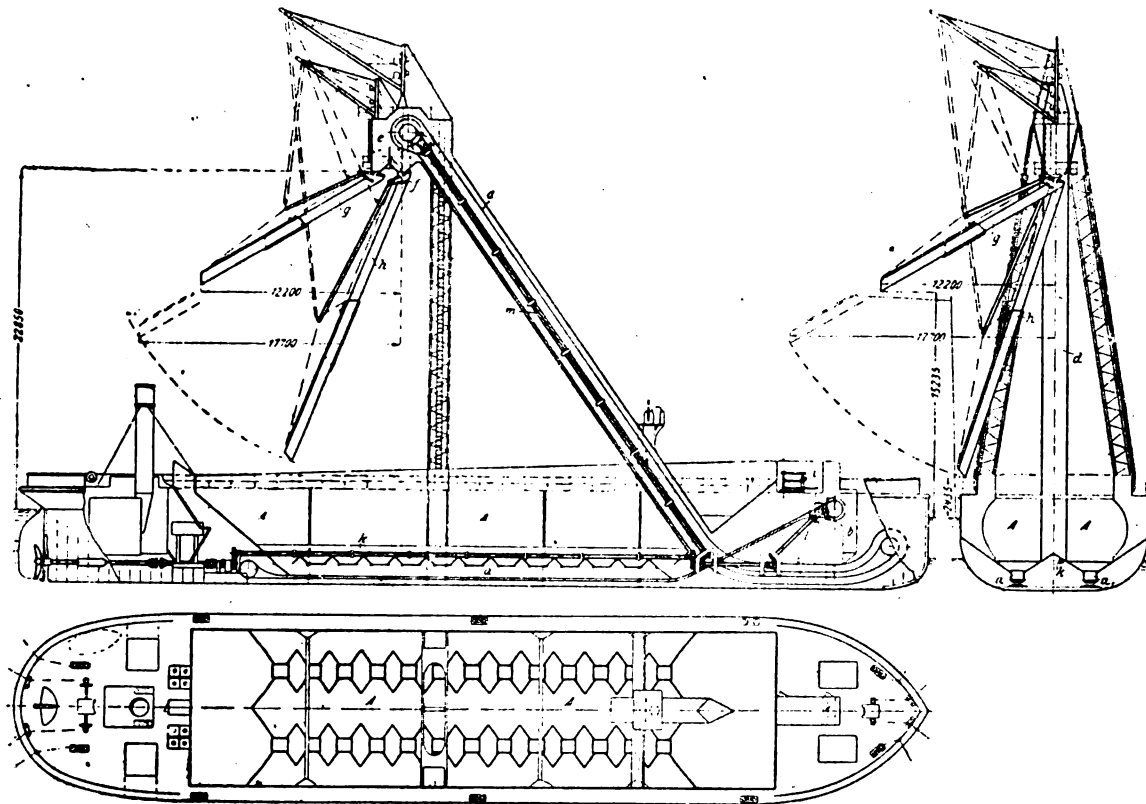
Però la posizione del doccione di scarico non è troppo comoda accrescendo le dimensioni del galleggiante e quindi l'ingombro durante il rifornimento. Sotto questo riguardo sembra più opportuna la disposizione del rifornitore simile, rappresentato dalle figure 21 a 23 e costruito nel cantiere di Doxford in Sunderland. Esso porta 1900 tonn. di carbone e può trasbordarle in 4 ore. Sotto il serbatoio « *A* » corrono due nastri di acciaio « *a* » e « a_1 » che portano il carbone fino al loro punto di ritorno « *b* », dove lo passano al trasportatore inclinato a cassetta « *c* », che lo innalza fino ad « *e* », donde attraverso una tramoggia « *f* » pei tubi « *g* » od « *h* » discende alle portelle d'accesso dei carbonili da riempire.

Figg. 19 e 20 — Rifornitore Conrad.

I rifornitori galleggianti portano di regola poco più di 1000 tonn., anzi le 2000 tonn. dovrebbero rappresentare il loro limite massimo, per evitare soverchie dimensioni, che renderebbero troppo costoso il galleggiante e troppo care le spese di esercizio, cioè il costo del rifornimento. Come si è visto, è bene dotarli di una gru mediante la quale possano sostituire in tutto o in parte durante il rifornimento il

carbone che dànno al piroscafo in partenza, così da poter completare rifornimenti maggiori della loro portata, al più con una sola interruzione. Questo artificio è ottimo, perchè così un rifornitore col sussidio di piccole chiatte di facile manovra, può fare lo stesso servizio di un altro rifornitore di mole maggiore, più ingombrante, più difficile a manovrarsi e assai più costoso, che più di rado verrebbe adeguatamente sfruttato.

tore separato dovrebbero costare di più di un corrispondente numero di rifornitori del tipo figure 21 a 23; l'esperienza sola, in uno alle condizioni peculiari dei singoli porti, può dire dove e quando queste maggiori spese di impianto siano compensate dalla maggiore elasticità dell'insieme.

Come si vede dalle due figure 24 e 26 la chiatta « *A* » ha un serbatoio centrale di carbone con tramoggie di

Figg. 21 a 23 – Rifornitore galleggiante con trasportatore a nastri
l = bilancia; *k*, *m*, *l*, = alberi motori

La necessità di rinnovare le scorte del rifornitore ha suggerito di separare l'apparecchio trasbordatore dal serbatoio di carbone, cosicchè pel rifornimento occorre un galleggiante, che porta l'elevatore e le tramoggie coi tubi di scorrimento, e una serie di chiatte, che susseguendosi senza posa passano con continuità carbone all'elevatore, affinchè il rifornimento avvenga senza interruzione, qualunque sia la quantità di carbone necessaria al bastimento in partenza. La ditta W. Doxford and Sons è andata anche più oltre, in

Fig. 24 e 25 — Elevatore e chiatte di rifornimento.

quanto che (fig. 24 a 26) ha fatto chiatte del tipo dei rifornitori della fig. 19 e 20; col vantaggio però di avere un apparecchio assai più piccolo, epperò meno costoso e più facile da maneggiare. La serie di chiatte e l'eleva-

fondo, le quali aprendo opportunamente le portelle, danno carbone a un nastro « *B* » che lo porta ad un elevatore « B_1 », donde per una tramoggia « *C* » e un doccione « *D* » scende all'elevatore principale « *a* » posto in un galleggiante a sè (fig. 25), che ha di solito appositi serbatoi per l'acqua di zavorra. Questo elevatore è sostenuto da un'armatura di ferro « *b* », che regge pure

Fig. 26 — Chiatte di rifornimento.

la tramoggia e l'apparecchio di comando del tubo di scorrimento. Questi galleggianti hanno motori propri, non solo per recarsi dove occorre, ma anche per muovere i trasportatori e gli elevatori di cui sono attrezzati. La capacità delle chiatte è di 650 tonn. e la prestazione è di 250 tonn. all'ora.

Notevole è un rifornitore del cantiere « Gusto » già Smulders di Schiedam, rappresentato nella fig. 27. Consta di un gran pontone: le due armature 1 e 2 riunite fra loro a snodo e opportunamente mobili in un piano verticale, portano un trasportatore ed elevatore a tazze: quando una chiatta sia portata nella dovuta posizione l'asta « 1 » discende fino a posare in essa per prendere carbone, che le tazze sollevano e poi lungo il braccio « 2 » portano ad apposita tramoggia, donde può seguire due vie diverse e cioè mediante un trasportatore orizzontale trasversale « 3 » può far capo a serbatoi bassi, a tramoggie pel carico di carri ferroviari ecc.,

oppure pel trasportatore inclinato « 4 », che ricorda il dispositivo della fig. 19. può far capo al bastimento da rifornire. La prestazione di questo rifornitore raggiunge il notevole valore di 500 tonn. all'ora.

Fig. 27 — Rifornitore del cantiere « Gusto ».

Nel porto di Amburgo invece si è sviluppato un tipo di rifornitore con cucchiaioni di presa. La figura 28 ne dà uno costruito nel 1907 dalla Maschinenfabrik Gebrüder Burgdorf per la Hamburg-Amerika-Linie : è costituito da una gru di carico e di scarico a carrello di rimando scorrevole e ad argano fisso, portata

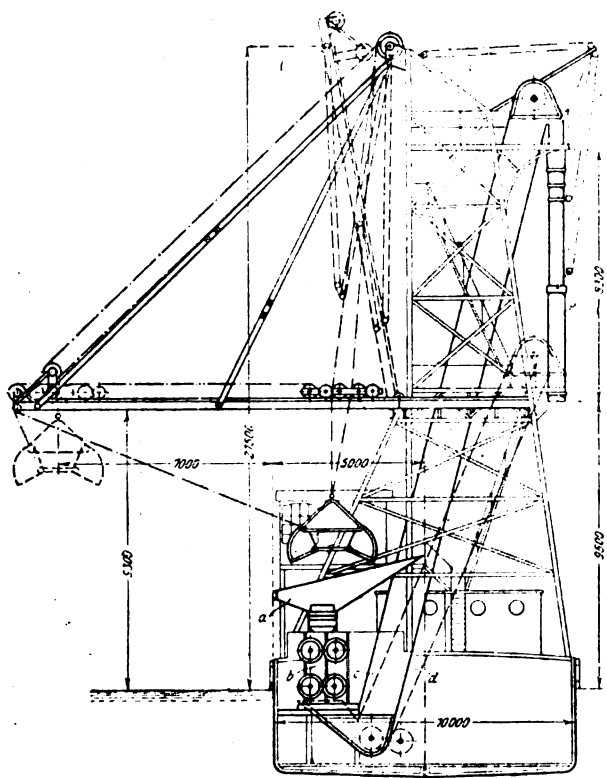



Fig. 28 — Rifornitore con cucchiaione ed elevatore.

insieme a due elevatori « c » e « d » da un apposito battello.

La gru è interessante per l'andamento delle funi ispirato ad un tipo assai diffuso in America. L'argano di comando è fisso, mentre il carrello di rimando è scorrevole su un braccio orizzontale, la cui parte sporgente può essere opportunamente rialzata per non menomare la libera percorrenza del rifornitore nel porto. Lo scorrimento del carrello viene regolato dal contrasto fra la componente orizzontale delle funi di comando del cucchiaione e la tensione di un'apposita fune orizzontale. Il carbone viene preso da chiatte comuni e versato nella tramoggia « a », donde dopo aver passato il frantumatoio « b », fa capo agli elevatori « c » e « d » e pei tubi mobili e prolungabili « e » può discendere nelle aperture laterali o superiori dei carbonili da rifornire. La prestazione di questo tipo raggiunge le 150 tonn. all'ora ; esso è alquanto complesso, ma offre però il vantaggio di funzionare con chiatte comuni.

Per evitare il lavoro necessario per i due elevatori e nel tempo istesso per poter caricare dalle portelle superiori anche i più alti bastimenti, fu provveduto per Amburgo il rifornitore rappresentato nella fig. 29, il carbone viene preso nelle chiatte da un cucchiaione manovrato con funi discendenti da un carrello scorrevole a 23 m. sul livello dell'acqua ; viene poi rovesciato in una tramoggia « a » pure assai alta, donde va ai carbonili da rifornire discendendo dai tubi mobili « c » e « d », che possono far capo alle bocchette di carico laterali ; oppure mediante il nastro « b » si avanza per discendere alle portelle d'accesso superiori : per poterlo condurre anche a quelle più lontane l'armatura col nastro « b » oscilla attorno a cerniere posteriori, sì da prendere la posizione punteggiata in figura.

Nel suo complesso questo rifornitore è più semplice del precedente, ma la grande altezza cui innalza il materiale costituisce uno svantaggio sia pel conseguente lavoro non sempre necessario, sia per la conseguente minor prestazione, che infatti oscilla fra le 50 e le 60 tonn. all'ora. Quindi sembra che esso possa essere vantaggioso solo in condizioni di carattere eccezionale.

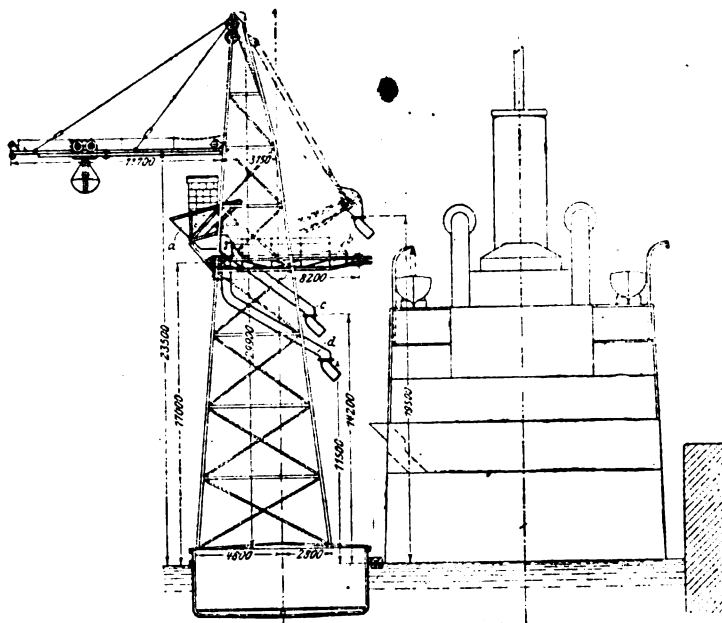



Fig. 29 — Rifornitore con cucchiaione senza elevatore.

Diremo così di sfuggita come esistano rifornitori del tipo delle figure 28 e 29, i quali servono a rifornire contemporaneamente i carbonili di entrambe le parti di una nave, che sia attaccata ad una banchina. Uno dei due elevatori rifornisce i carbonili adiacenti, l'altro invece dà il carbone ad un nastro superiore, portato da un'armatura a sbalzo, che all'altro estremo fa capo ad una tramoggia con relativo tubo discendente portata da un'armatura scorrevole sulla banchina. Questi apparecchi assai complessi sono raccomandabili solo in casi speciali.

Si sono pure costruiti vapori carbonieri con gru Temperley per il rifornimento di vapori mercantili o più ancora militari nelle rade o all'ancora ; un esempio è dato dalla fig. 30 che insieme a quanto si è detto in precedenza sul sistema Temperley non esige altre delucidazioni.

***

Oltre ai problemi di rifornimento così succintamente accennati e che sono comuni tanto alla flotta portanza relativa e variano da luogo a luogo, però mostrano chiaramente, che il rifornimento meccanico nei porti in cui il movimento superi un certo minimo, rappresenta un vantaggio economico diretto non disprez-

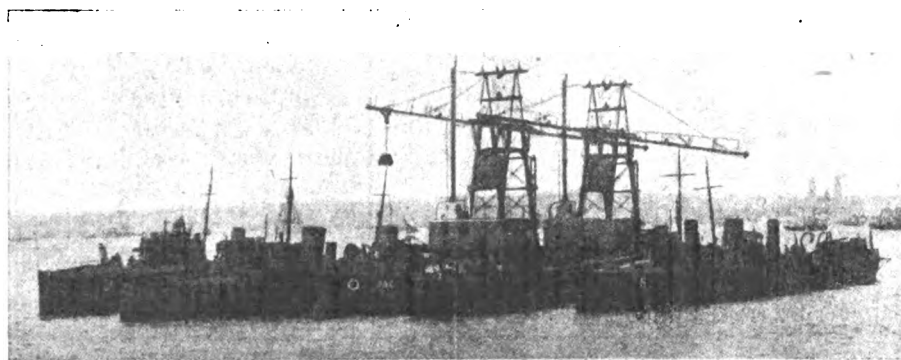



Fig. 30 — Navi di rifornimento con gru Temperley

mercantile, quanto a quella militare, vi sono problemi speciali della marina da guerra, che esigono particolari provvedimenti. Se le convenienze economiche consigliano per ora a mantenere la capacità dei rifornitori, sotto il massimo delle 2000 tonn., questa convenienza non ha valore per la marina militare, che deve sovratutto tener conto elevatissimo del rapido rifornimento e della necessità di eseguirlo anche lontano dai grandi porti di deposito, cioè dove manca la possibilità di rinnovare la scorta del rifornitore durante il carico.

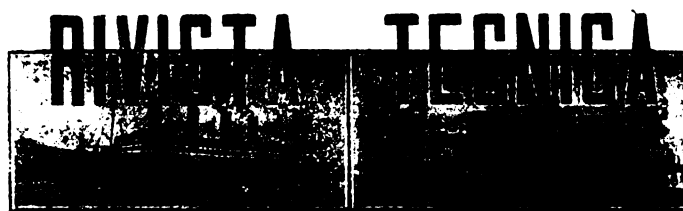
Quindi le marine militari hanno poderose carboniere dotate di speciale attrezzatura per dar rapidamente carbone alle navi da guerra; di esse ne fu descritta una recentemente in questo stesso giornale (n. 23 del 1915) per cui è inutile darne ora un nuovo cenno.

Le navi da guerra debbono inoltre di frequente far carbone in alto mare durante operazioni di crociera, mantenendo tale velocità da rendere meno pericoloso l'attacco di sottomarini. Su questo sistema di rifornimento fu parlato alquanto nel n. 21/22 del 1915 di questo giornale e quindi anche in riguardo alle speciali circostanze di questa operazione di carattere molto particolare e non tutto di dominio pubblico, ci limitiamo a riferirci a quanto dicemmo in quel breve cenno.

***

Prima di chiudere questa rapida rivista è opportuno rilevare come il rifornimento meccanico dei vapori, per quanto forse adottato principalmente per guadagnar tempo in considerazione di tutti i vantaggi indiretti che ne conseguono, costituisce in sè anche un vantaggio economico, diminuendo il costo proprio del rifornimento.

Il Michenfelder in un articolo comparso nella «*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*» e precisamente nel n. 7 del 1913, pubblica dati interessanti, da cui rileviamo che il rifornimento fatto ad Amburgo col tipo Burgdorf (fig. 27) pur tenendo conto del 5 % di interesse e del 5 % di ammortamento, nonchè delle spese di assicurazione, costa complessivamente circa L. 0,75 per ogni tonnellata di carbone posta nei carbonili, mentre il rifornimento a mano darebbe luogo a una spesa doppia. L'importanza di queste cifre, di larga approssimazione, non può sfuggire a nessuno. Nello stesso articolo vien riferito che nel porto di Londra i vapori fanno carbone coi loro argani a vapore prendendo carbone dalle chiatte mediante panieri: la prestazione con 9 uomini e 3 macchinisti raggiunge appena le 24 tonn. all'ora, mentre l'importo delle sole mercedi (escluso cioè ammortamento, interesse, ecc.) sale in media a 3/4 di scellino, ossia a circa L.0,95 (supposto il cambio alla pari) per tonn. posta in carbonile, cioè è notevolmente superiore al costo medio complessivo pel rifornimento meccanico. Come già si osservò in altra occasione, queste cifre hanno sempre un' importanza relativa e variano da luogo a luogo, però mostrano chiaramente, che il rifornimento meccanico nei porti in cui il movimento superi un certo minimo, rappresenta un vantaggio economico diretto non disprezzabile, di cui si deve tenere un largo conto insieme agli altri vantaggi indiretti, che parlano a favore di questi dispositivi.

Ing. U. LEONESI.

LE ENERGIE IDRAULICHE DELL'AMERICA

L'energia idraulica disponibile nelle due Americhe è solo in piccola parte utilizzata sinora e quindi notevole sviluppo è destinata a prendere la costruzione degli impianti idroelettrici. Una valutazione dell'energia idraulica di cui non si è ancora tratto profitto a scopo di forza motrice è fatta in uno studio del sig. M. Deutsch sullo sviluppo degli impianti idroelettrici in America. Da questo stralciamo alcuni dati.

Gli impianti alle cascate del Niagara hanno ora una potenza di 450.000 cavalli, poichè la portata media di queste cascate è valutata a 6300 metri cubi al secondo e il salto utilizzabile è di circa 66 metri la potenza elettrica ritraibile corrisponde a 4.200.000 cavalli. Tre delle più importanti cascate del mondo si trovano nell'America del Sud e sono quelle di Ignazu, di Nacunday e di La Guayra. La cascata di Ignazu è posta nella parte superiore del fiume Parana a circa 2400 km. dalla costa dell'Atlantico al limite della Repubblica argentina, del Brasile e del Paraguay nel mezzo di una foresta vergine. La sua portata è di 13.100 metri cubi al secondo con un salto di 64 metri. A circa 60 km. a monte della confluenza dell'Ignazu e del Parana si trova la cascata di La Guayra la portata della quale è di 6.100 metri cubi al secondo e il salto di 64 metri.

Negli Stati Uniti l'impianto recente più importante è quello di Big Creek a 400 km. a nord-est di Los Angelos (California) ad una altitudine di 2100 metri. L'energia elettrica è trasportata alla tensione di 150.000 volts a Los Angelos, la potenza ora utilizzata è di 80.000 cavalli ma in seguito sarà di 500.000 cavalli.

La Centrale della Coosa River è la prima di una serie di impianti che farà l'Alabama Power Co., è posta a circa 40 km. da Birmingham. L'energia è trasportata a 240 km. e la Centrale contiene ora sei unità da 12.500 cavalli, e quando sarà ultimata la potenza salirà a 400.000 cavalli. Il salto è di 20 metri.

(Electrical Review).

Un'altra Centrale delle più importanti e le cui dimensioni sono certamente le più grandi è quella di Keo Kuk sul Missisipi essa comprenderà 30 turbine ciascuna da 10.000 cavalli.

Un'altra delle più grandi Centrali degli Stati Uniti sarà quella di Mount Shasta Power Co. ora in costruzione sulla Pett River nella parte superiore della Valle del Sacramento; essa fornirà l'energia alle miniere e alle ferrovie di montagna della California del Nord sino a San Francisco e a Oakland; la distanza massima di trasporto sarà di 360 km.

Una importante Centrale idroelettrica del Brasile è quella appartenente alla Rio de Janeiro Light and Power Co., la potenza è di 94.000 cavalli e l'energia trasportata a 82 km. Il salto è di 275 metri. Nel 1914 La Sao Paulo Electric Co. ha messo in servizio la sua officina di Sao Paulo che ha ora la potenza di 40.000 cavalli che verrà portata a 67.000 cavalli. L'energia è trasportata sino a Sarocaba a 90 km. con la tensione di 88.000 volts. Il salto è di 183 metri e una delle unità ha la potenza di 14.500 cavalli.

Le turbine attualmente impiegate sono tutte del tipo Francis utilizzate per cadute da metri 1,8 a 150. Si è recentemente constatato un rendimento di 93,7 % per una turbina semplice Francis a grande velocità. Le più grandi turbine Francis conosciute sono quelle della Centrale di Tallulah Falls della potenza di 17.000 cavalli con un salto di 183 metri; i costruttori dichiarano d'essere in grado di costruire turbine da 40.000 cavalli. Le tensioni degli alternatori sono generalmente di 2.200, 6.600 e 11.000 volts. Le tensioni più usate per le linee di trasmissione sono di 11.000, 33.000, 66.000 e 110.000 volts ed oltre. Vi sono in totale 31 impianti che impiegano tensioni uguali o superiori a 100.000 volts. Tutti eccetto uno sono a corrente trifase, il 40 % producono corrente a 60 periodi 30 % a 50 periodi e la maggiore parte degli altri a 25 periodi. Generalmente si impiegano gruppi di tre trasformatori monofasi in luogo di uno trifase.

V.

LE MODERNE NAVI MERCANTILI

Grande è stato lo sforzo che i tecnici navali hanno dovuto fare per liberarsi dalle pastoie di antichi dettami e pregiudizi informati a criteri d'indole teorica.

Mentre l'ingegneria civile gettava arditi ponti e montava strutture eleganti e leggiere, l'architettura navale restava allo stato d'infanzia e per molti anni conservava il suo carattere di standardizzazione pure intuendo e sentendo la necessità che i nuovi bisogni e le nuove tendenze richiedevano modifiche complete, per risparmio di peso, nella logica distribuzione degli sforzi e nella economia degli spazi. L'applicazione della macchina a vapore portò una grande rivoluzione nella architettura navale dividendo i tecnici in due parti: i pratici, che sulla falsariga dell'esperienza su navi in legno applicavano alle strutture metalliche concetti costruttivi erronei e i teorici che, con aride esposizioni matematiche, non riuscivano a delle utili applicazioni pratiche. Se la costruzione navale ha progredito lo si deve innanzi tutto alle marine militari che potettero, senza legami di registri di classificazione, con personale fornito di seria educazione teorica affrontare i vari problemi strutturali, di resistenza al moto ed altri.

Al rimodernamento della marina mercantile ha anche influito sommamente l'incremento delle comunicazioni marittime e l'affermarsi di nuovi commerci e così lo scambio di passeggeri di alta posizione sociale ha imposto la velocità, il tonnellaggio e tutto il *comfort* necessario nelle lunghe traversate: il trasporto di emigranti ha imposto norme costruttive igieniche e di sicurezza che non erano possibili sugli antichi bastimenti di piccolo tonnellaggio; l'estendersi dell'uso della carne congelata, carbone, frutta e altri generi speciali, hanno introdotto sul mercato nuovi tipi di navi completamente diversi dalle usuali. Infine in questi ultimi anni i sinistri marittimi dovuti a collisioni od incendi, che hanno assunta una frequenza impressionante dimostrano la necessità di riprendere gli studi per assicurare la galleggiabilità e solidità delle navi con suddivisioni e nuovi sistemi di salvataggio.

Massimo progresso si è avuto specialmente riguardo all'enorme aumento della dimensione, specie per le navi trasporto di passeggieri. In 70 anni dal « *Britannia* » nave in legno con vele e ruote si è passati al « *Lusitania* » al « *Vaterland* » (dislocamento 61.000 tonn., lunghezza 290 m. potenza che dicesi nei primi tempi raggiunse 95.000 HP).

Anche i cargo-boats sono aumentati nelle dimensioni: in soli 20 anni si è avuto

	1890	1900	1910
lunghezza	m. 87 —	m. 95,15	m. 103,70
larghezza	» 11,3	» 12,65	» 14,05
immersione	» 5,95	» 6,25	» 6,60

Il « *Milazzo* » e il « *Volturno* » della Navigazione generale italiana stazzano 11.477 tonn., lunghezza m. 156, potenza di macchina 3000 cavalli.

Certamente l'aumento continuo delle dimensioni ha portato risultati soddisfacenti in riguardo alla economia, velocità e sicurezza. Ma grandi difficoltà vi si oppongono per le irregolarità del commercio in determinate linee, per ragioni tecniche di proporzionalità che portano all'ampliamento completo della nave, sì da non potere entrare in porti, i cui fondali siano bassi; infine per il fatto che i grandi piroscafi presentano difficoltà di manovre: sia perchè per evoluire occorre un maggiore sforzo (circa proporzionale alla superficie di deriva cioè lunghezza moltiplicata per l'immersione), sia perchè le alte strutture risentono molto l'effetto del vento ciò che è nocivo specie durante le manovre in passaggi ristretti.

MISURA DELLA RESISTENZA ELETTRICA DELLE ROTAIE.

Indichiamo qui due metodi impiegati per la misura della resistenza elettrica delle rotaie. Il primo è fondato sull'impiego di un apparecchio il cui schema è indicato nella fig. 1. Con questo apparecchio si misura la resistenza in base alla caduta di potenziale che si ha in uno spezzone di rotaia percorso da una determinata corrente. Si opera in generale su spezzoni della lunghezza di circa m. 2,00, lunghezza che si è riconosciuta sufficiente per ottenere risultati esatti.

L'apparecchio si compone: di due batterie di accumulatori poste in serie, ciascuna della capacità di 120 ampère-ora, e di un quadro portante un millivoltmetro, un amperometro, un commutatore e delle resistenze di regolazione (quattro nella fig. 1) che permettono di variare la corrente della batteria in modo da avere a disposizione 40, 60, 80 o 100 ampère.

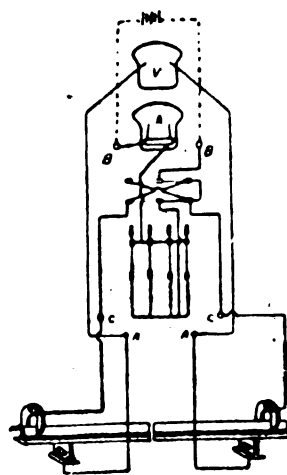



Fig. 1 — Schema dell'apparecchio per la misura della resistenza delle rotaie

I morsetti C C' del quadro vengono connessi allo spezzone in esame a mezzo di due cavi che alle estremità hanno due robuste ganascie capaci di abbracciare e stringere fortemente la rotaia. Questa poggia inferiormente su due coltelli temperati e con taglio ben netto, posti a livello e perfettamente paralleli alla distanza tra loro di circa m. 1,5. I coltelli sono collegati ai morsetti A A e quindi a quelli

del millivoltometro V che ha una scala graduata in decimi sino a 12 millivolt da ambo i lati dello zero che è nel centro della scala. Una lastra di mica è postà sotto i coltelli per assicurare l'isolamento di essi. Particolare cura deve aversi per ottenere un buon contatto tra i coltelli e la rotaia; a tale scopo si pulisce alla lima la superficie di appoggio e prima di iniziare la misura si fa scorrere qualche volta lo spezzone sui coltelli in modo da essere sicuri del buon contatto.

Per ottenere una buona misura è opportuno montare le ganascie di stringimento ad una distanza di almeno 15 cm. dai coltelli. Per rotaie del peso di 40 ÷ 50 kg. per metro lineare è sufficiente una corrente di 60 ÷ 80 ampère; è da evitare una eccessiva intensità di corrente per non riscaldare la rotaia, poichè questo introduce errori nella misura.

Lanciata la corrente si fanno due o tre letture successive al milivoltometro e all'amperometro dopo di che a mezzo del commutatore si inverte la corrente e si fanno di nuovo due o tre letture. La media delle letture eseguite, nota la distanza tra i coltelli, permette di calcolare la resistenza cercata. La misura della temperatura dello spezzone fatta prima e dopo le letture dà modo di fare le correzioni per riportare la resistenza alla temperatura di riferimento. Il coefficiente di correzione per l'acciaio si ritiene di solito di 0,5 centesimi per grado centigrado.

Preparando gli spezzoni prima della prova l'apparecchio descritto permette di fare 50 ÷ 60 misure in un'ora e mezza o due ore.

E' stato riscontrato che piccole variazioni di trattamento termico o meccanico che possono subire le rotaie negli ordinari metodi di fabbricazione non hanno influenza pratica sul valore della resistenza. Non così la diversa composizione chimica come risulta dalla seguente tabella nella quale la resistenza è espressa riferendola a quella di un campione di rame di ugual peso ed uguale area.

Qualita dell'acciaio	COMPOSIZIONE						Resistenza a 20° C. riferita al rame
	Carbonio %	Silicio %	Zolfo %	Fosforo %	Manganese %	Ferro ed altri componenti %	
acciaio extra-dolce	0,04	—	0,06	0,06	0,40	99,44	6,87
acciaio dolce ordinario	0,086	—	0,06	0,062	0 49	99,302	7,72
acciaio semiduro .	0,24	0,02	0,06	0,05	0,45	99,18	8,58
acciaio duro. . .	0,412	0,028	0.08	0,072	0,92	98,488	11,57
acciaio con alto tenore di silicio .	0,46	0,336	0,06	0,07	0,72	98,354	13,07
acciaio con basso tenore di manganese	0,48	0,06	0,04	0,04	0,36	99,02	9,54

***

Il *National Physical Laboratory* di Londra ricorre invece ad un altro metodo per la misura della resistenza elettrica delle rotaie. Il campione viene pesato se ne misura la lunghezza e quindi se ne calcola il peso per unità di lunghezza. Si eseguisce poi un foro nel campione per introdurvi il bulbo di un termometro e rilevare così accuratamente la temperatura. Si opera di norma su un campione di un yard (m. 0,914).

Per la misura della resistenza il campione di rotaia viene messo in serie con una resistenza nota, e fatto poggiare su due coltelli analogamente al metodo precedente. I due coltelli e gli estremi della resistenaa nota vengono connessi a un doppio ponte del noto tipo Thomson (fig. 2). Questo si compone di quattro resistenze due invariabili P e p uguali (di solito 100 ohm) e due Q e q variabili. Quando $P = p$ e $Q = q$ nessuna influenza ha più sulla misura il pezzo di collegamento K. Si variano contemporaneamente le due resistenze Q e q sino a che il galvanometro non dà più deviazioni. Il valore che risulta per Q e quindi per q diviso per P $(= p)$ e moltiplicato per quello della resistenza campione impiegata dà il valore della resistenza della rotaia indipendentemente dalla intensità della corrente impiegata.

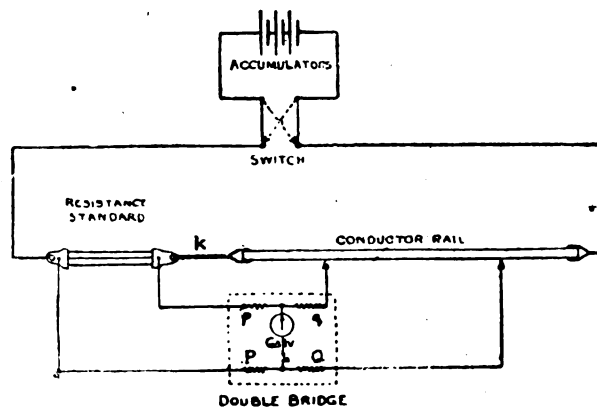



Fig. 2. — Schema dell'apparecchio per la misura della resistenza delle rotaie mediante il doppio ponte di Thomson.

Quando non si debba misurare la resistenza bensì semplicemente confrontare campioni di rotaie di determinato peso e lunghezza si può ricorrere a un dispositivo più semplice indicato dal signor S. W. Melsom. Lo schema del dispositivo è indicato nella fig. 3. La resistenza campione R è scelta in relazione al tipo di rotaia da misurare: variando

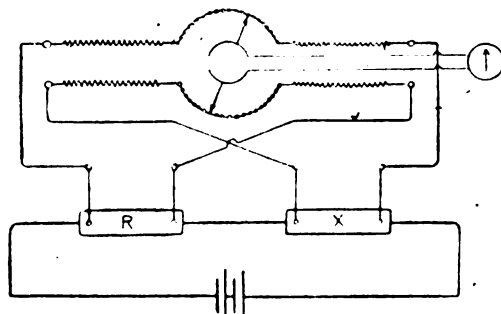



Fig. 3 — Schema dell'apparecchio di Melsom per la determinazione della resistenza delle rotaie.

con la rotazione di una manovella diametrale il rapporto dei lati del ponte si può ottenere direttamente la differenza percentuale tra la resistenza campione e la X in un campo compreso dal 10 % in più al 10 % in meno della resistenza campione. L'apparecchio è costruito infatti in modo che a ciascuno dei venti contatti dei due settori lungo i quali scorre la manovella corrisponde una variazione dell'1 % rispetto alla resistenza campione. Per un ponte di questo tipo è sufficiente un galvanometro uguale a quello usato nelle acciaierie per le coppie termo elettriche.

V.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Il Consiglio Superiore delle Acque.

Il giorno 8 febbraio si è riunito a Roma il Consiglio Superiore delle acque sotto la presidenza del prof. Corbino; il Consiglio ha esaminata una domanda della provincia di Torino per una grande derivazione dall'Orco con sistemazione idraulico forestale di tutto il bacino idrografico e l'ha ammessa in istruttoria con deroga al criterio della priorità per speciali e prevalenti motivi di interesse pubblico.

Ha poi preso in considerazione parecchi progetti importanti per derivazione dall'ultima valle del Tanaro per produzione di forza

motrice ed irrigazione di un vastissimo territorio della Liguria e dopo notevoli osservazioni tecniche in merito ai vari progetti presentati ha concluso per l'ammissione ad istruttoria di tutte le domande concorrenti. Si è infine pronunciato in merito ad una domanda del consorzio dell'agro veronese per aumento di derivazioni dall'Adige in un tratto riservato nell' interesse della trazione elettrica ferroviaria. Tenuto conto della possibilità di eseguire rapidamente il progetto e della destinazione dell energia ritraibile ad industrie relative al munizionamento, il Consiglio ha ritenuto che si possa accordare la concessione per un periodo di cinque anni salvo a prolungarla poi per altri 5 anni limitatamente ai residui non utilizzati dalle ferrovie.

Il Consiglio ha poi discusso le questioni generali riguardanti l' impianto di un servizio generale idrografico e la grave questione dei collegamenti idrografici, dando mandato al presidente di preparare, d'accordo col Comitato e con i tecnici del Consiglio, un piano di pronta attuazione.

La marina mercantile mondiale dopo un biennio di guerra.

Dalle statistiche del *Lloyd Register* sul naviglio mercantile dei vari paesi del mondo testè pubblicate, si ricava che al 30 giugno 1916 in confronto al 30 giugno 1914:

1º il tonnellaggio a vapore mondiale è diminuito in due anni di guerra di 156.153 tonn.;

2º il tonnellaggio a vapore degli Stati facenti parte dell'Intesa (Italia, Inghilterra, Francia e Russia) è aumentato di 218.451 tonn. mentre quello degli Imperi centrali e della Turchia è diminuito di 1.438.651 tonn.;

3º a questo risultato hanno concorso: l'Italia con un aumento di 255.245 tonn. e la Russia con un aumento di 23.197 tonn., mentre la diminuzione netta subita dalla marina della Gran Bretagna ascende a 58.825 tonn. e quella della Francia a 1166 tonn.;

4º le perdite dell'Austria-Ungheria ascendono a 161.243 tonn., e quelle della Turchia a 32.200 tonn.

5º il tonnellaggio di cui dispongono presentemente gli Stati dell'Intesa ascende a 27.292.011 tonn., mentre il gruppo Germania -Austria-Turchia dispone di 4.864.732 e i neutri di tonn. 13.090.981;

6º non tenuto conto del tonnellaggio nemico gli Stati della Intesa dispongono del 67,59 % e i neutri del 32,41 del tonnellaggio in esercizio.

La bandiera italiana, che il 30 giugno 1915 contava 637 navi a vapore in esercizio di tonn. 1.430.475, il 30 giugno 1916 ne contava 684 di tonn. lorde 1.685.720.

ESTERO

Una galleria sotto al Bosforo.

Secondo informazioni dell'ambasciatore olandese a Costantinopoli, il governo turco si occupa del progetto della costruzione di una galleria sotto il Bosforo e di un ponte al disopra. Il progetto del ponte non è nuovo; esso era già stato patrocinato sotto il deposto sultano Abdul Hamid II che aveva nominato a suo tempo una commissione di tecnici per l'attuazione del progetto. Il ponte avrebbe dovuto congiungere Rumelj-Hissar sulla sponda europea del Bosforo, con Annadoly-Hissar sulla sponda asiatica.

La lunghezza sarebbe stata di 1,660 metri lunghezza che non è eccezionale se si pensa ad es. che il ponte di Cernavoda sul Danubio è lungo più di 400 metri ma contando tutti i viadotti, i terrapieni e gli accessi sul terreno paludoso, è lungo circa 19 km.

Ma al Bosforo la difficoltà è di costruire il ponte senza pile intermedie e quindi sospeso per tutta la sua lunghezza di 1660 metri.

Stante le difficoltà tecniche e l'elevatissimo costo di questa opera il governo turco si sarebbe deciso di costruire per ora la galleria sottomarina con relativa ferrovia. Si ritiene che, dato l' intensissimo traffico tra le due rive del Bosforo la galleria renderà più che sufficientemente, per pagare interessi ed ammortamenti della spesa che s' incontrerà.

(*Rivista delle Società Commerciali* – Novembre 1916).

V.

La ferrovia di Murman e le conseguenze economiche.

Nel numero 17 dello scorso anno demmo notizia di questa ferrovia che è la più nordica del mondo e che secondo informazioni venute da Pietroburgo è ormai ultimata. La « *Nuova Rassegna* » nel suo primo numero di quest'anno riassume dalla *Russ Kaia mysl* un articolo di A. Zaitsef sulle conseguenze economiche che tale linea potrà avere per le provincie della Russia settentrionale.

Tale ferrovia il cui progetto fu approvato dall' imperatore il 1º gennaio 1915 i cui lavori sono da poco terminati passa per territori spopolati (10,8 abitanti per versta quadrata) e desolati e apre nuovi orizzonti a tutta la Russia settentrionale. Quivi si trovano i più vasti governatorati che uniti dalle stesse condizioni economiche e climatiche alla Siberia settentrionale e occidentale rappresentano il Canadà del grande Impero d'Oriente. Un Canadà vicino alla capitale e solo ora aperto allo sfruttamento con la nuova ferrovia.

L'ufficio di emigrazione e colonizzazione interna si occuperà di mettere in valore l'opera appena terminata, la cui zona di influenza si estende ad una regione di 220 mila verste quadrate. Essa avrà la maggiore efficacia: 1º agevolando lo sviluppo della pesca finora sfruttato solo dai norvegesi e pure ricchissimo; 2º permettendo di lanciare sul mercato mondiale la colossale riserva di legname che giace nei boschi vergini dei governatorati di Arcangelsk, di Vologda di Olonetsz e di Perm. Nello sfruttamento del demanio forestale di queste provincie il Zaitsef vede una delle più ricche fonti di reintegrazione finanziaria per il dopo guerra. Si sa che la progressiva industrializzazione di tutta la vita moderna richiede sempre più legname delle zone temperate e settentrionali e sempre meno delle zone tropicali. Se nel 1890 l'Italia, l'Inghilterra, la Germania, la Francia, il Belgio, l'Olanda, la Spagna e la Danimarca importavano legname per 365 milioni di rubli nel 1900 ne importavano già per 796 milioni. La Russia diverrà certo una delle più grandi esportatrici di legname con la ferrovia di Murman alla condizione che il porto cui questa fa capo sia all'altezza delle esigenze tecniche moderne.

V.

Preparazione industriale dell'idrogeno.

È noto come i chimici, per istudiare le reazioni dei liquidi sui solidi a temperature elevate, le rinchiudono in tubi di vetro sigillati, che, vengono posti in altri tubi di ferro scaldati per un tempo prolungato. Occorrono doppie grandi precauzioni per l'apertura dei tubi, poichè durante le reazioni può essersi sviluppato del gas, la cui pressione è ancora molto energica anche dopo il raffreddamento. Queste reazioni sono difficili a regolarsi, tanto che la pratica del laboratorio non potè essere applicata all' industria.

Or sono due anni F. Bergius, di Hannover, nelle sue interessanti ricerche sulla formazione del carbone fossile impiegò una bombola di acciaio per istudiare l'azione dell'acqua a temperatura elevate, e giunse a trovare un procedimento atto a ottenere il gas idrogeno per mezzo dell'ossidazione del carbone o del ferro, mediante l'azione dell'acqua surriscaldata.

Questo metodo è descritto nella *Zeitschrift für Komprimierte und flüssige Gase* del marzo 1915 e ci pare interessante riassumerlo. (1) In un forno speciale viene collocato verticalmente un cilindro di acciaio, riempito di acqua e di piccolissimi frammenti di ferro. Riscaldando fortemente questo generatore, il ferro passa allo stato d'ossido $Fe^3 O^4$ e si libera dell' idrogeno; quest'ultimo a pressione ridotta mediante un riduttore passa in apposite bombole metalliche La piccola quantità di vapore che esce col gas è raccolta in un condensatore. Dopo qualche ora, quando tutto il ferro è passato allo stato d'ossido, si lascia raffreddare il cilindro e lo si vuota, perchè il processo non è continuo. Occorrono 4 ore per ossidare 90 % di metallo e 7 ore per la totalità. Si afferma che la reazione è grandemente accelerata dalla presenza di elementi che esercitano un'azione elettrolitica in unione col ferro e l'acqua.

Un piccolo impianto fatto ad Hannover, consistente di tre cilindri capace ognuno di 30 litri, produce in 5 ore del gas a 150 atmosfere di pressione. Presentemente si sta costruendo un impianto per la produzione di 100 m³, il quale occuperà una superficie di m. 3 × 3, con un'altezza di m. 4. Il generatore sarà scaldato a 350º

(1) *Rassegna Mineraria* 16 XI 1916.

C.; la pressione stabilita è di 300 atmosfere, ridotta dal riduttore a 150 per il riempimento delle bombole.

Come sopra s'è detto, finita l'operazione si lascia raffreddare il cilindro, che viene vuotato; l'ossido magnetico è essiccato, quindi mescolato con carbone e ridotto, mediante riscaldamento, a 1000° C., in ferro fino e poroso, pronto a essere nuovamente utilizzato. Con questo metodo si ottiene dell' idrogeno sotto pressione a 99 % di purezza, ciò che sopprime tutto il lavoro e il materiale di compressione.

Alla obiezione se l'acqua, in queste condizioni, possa anche attaccare le impurità contenute nel ferro, il Bergius afferma che all'analisi, bruciando l' idrogeno, non si trova oltre 0,05 % di acido carbonico e che la acqua surriscaldata non attacca il solfo contenuto nel ferro. In esperimenti fatti condensando grandi volumi d' idrogeno mediante l'aria liquida, ebbe a constatare la presenza di idrocarburi e di ossido di carbonio, ma sempre in proporzioni estremamente piccole. Del fosforo non fa cenno. La questione delle impurità non ha, d'altronde, che mediocre importanza, poi che la superficie interna del cilindro sarebbe rapidamente ossidata e non si avrebbero più impurità dacchè per la carica si fa uso del ferro.

Produzione minerale della Svezia.

Secondo i dati ufficiali forniti dal Governo svedese, la produzione minerale della Svezia negli anni 1914 e 1915 è rappresentata dalle cifre seguenti che si riferiscono a tonnellate metriche:

	1914	1915
Minerale di ferro	6.586.630	6.883.308
Carbone	366.639	412.261
Minerale aurifero	639	221
Minerale di piombo argentifero	3.100	2.671
Molibdenite	7	37
Minerali di rame	8.839	10.549
Minerale di manganese . . .	3.643	7.607
Minerali di zinco	42.279	55.937
Minerale di nichel	1.56	1.642
Pirite	33.313	76.321
Feldspato	20.818	12.105
Quarzo	36.128	33.818
Grafite	56	87

La produzione del minerale di ferro di Kirunavara scese da tonn. 2.728.363 nel 1914 a tonn. 2.076.512 nel 1915 diminuzione dovuta alle difficoltà di navigazione per causa della guerra.

A Trollhättan la produzione di zinco elettrolitico aumentò da Kg. 2.299.761 nel 1914 a Kg. 8.588.384 nel 1915.

Infine la produzione di metalli, escluso il ferro fu di kg. 37 per l'oro, di kg. 754 per l'argento, di kg. 4.560.584 per il rame, e di kg. 1.917.678 per lo stagno.

Impianti per il sollevamento delle acque e stazioni di pompe d'incendio negli Stati Uniti.

In America si è generalizzata la sostituzione delle motrici e delle pompe a stantuffo con gruppi turbo-pompa, generalmente costituiti da turbine a vapore del tipo Laval, Rateau od altri, aventi grandi velocità dell'ordine di 3000 a 4000 giri per minuto, accoppiate per mezzo di ingranaggi elicoidali del tipo Laval a pompe centrifughe semplici o multiple.

Accenniamo all' impianto di Pittsburgh per il sollevamento di 435.000 m³ nelle 24 ore: Con una prevalenza di 17 m., la turbina ha una potenza di 1400 cavalli e fa 3600 giri al 1', la pompa fa 350 giri. Nell' impianto di Cleveland Ohio pel sollevamento di 113.700 m³ nelle 24 ore, colla prevalenza di m. 62,8, il numero di giri per 1' della turbina è di 1600, e della pompa di 600.

L'officina municipale di Filadelfia sta impiantando un gruppo di circa 2000 cavalli per una prevalenza di 102 m. che pesa solo 60 tonn. Il peso dei gruppi turbo pompa è di 12 o 15 volte meno elevato di quello delle macchine a stantuffo. I consumi di vapore rilevati sono kg. 5,8 per cavallo-ora corrispondente all'acqua sollevata, il che rappresenta un rendimento termico del 16,5 % ed un rendimento meccanico delle pompe dell'85 %.

Negli Stati Uniti molte grandi città hanno delle stazioni per il sollevamento dell'acqua per servizio dell'estinzione degli incendi. La città di New-York ne possiede due, ciascuna delle quali contiene cinque pompe elettriche Allis-Chalmers con motore trifase da 800 cavalli capaci di elevare ciascuna 12.000 litri per minuto a 230 m. L' impianto può funzionare indifferentemente con acqua dolce e con acqua di mare; le canalizzazioni hanno circa 100 km. di sviluppo, un diametro di 300 a 600 mm. e più di 1200 prese di acqua.

Queste stazioni debbono fornire l'acqua sotto pressione in 30 o 45 secondi dopo il segnale d'allarme e con forti penalità pei ritardi (3000 lire per ogni minuto). Grandi precauzioni sono prese per assicurare il funzionamento, come molteplicità dei feeder di alimentazione, delle stazioni che forniscono l'energia ecc.

Produzione mineraria della Nuova Zelanda.

Secondo le statistiche pubblicate dal Dipartimento delle Miniere, la produzione mineraria della « Nuova Zelanda » durante il 1915 fu alquanto inferiore a quella del 1914, a causa sopratutto della deficienza di mano d'opera.

Il valore dell'oro e dell'argento estratti nell'anno fu di 32.812.110 lire in confronto a 38.996.000 lire nel 1914.

Il valore dei lingotti ottenuti dal trattamento di 484.629 tonn. di minerale estratto dalle vene di quarzo fu di 25.075.235 lire e quello proveniente dalle sabbie alluvionali di lire 3.731.630.

Il carbone estratto ascese a 2.208.624 tonn. nel 1915, contro 2.275.593 nel 1914.

Trasporto degli aranci refrigerati in California.

Durante il trasporto dalla California ai mercati dell'est degli Stati Uniti, gli aranci son sottoposti a variazioni di temperatura che sono causa dell'alterazione d'un gran numero di essi. Per evitare tali perdite ed aumentare il periodo di consumo del frutto ed il numero di mercati su cui questo può esser venduto, i produttori americani di agrumi usano da qualche tempo ricorrere alla refrigerazione prima della spedizione.

A tal uopo, come ha riferito W. Killick nello *Scientific American* del 28 ottobre scorso, essi hanno annesso ai loro locali d' imballaggio degli impianti frigoriferi, con macchine capaci di produrre 30 tonn. di ghiaccio al giorno e con ghiacciaie di cemento, nelle quali può esser immagazzinata una riserva di ghiaccio per i giorni in cui la produzione in questione potrebbe essere insufficiente al bisogno.

Gli operai debbono fare la raccolta degli aranci colle mani coperte da guanti, allo scopo di evitare delle grafiature sulla corteccia di essi, che potrebbero dar luogo a vegetazioni parassite. Gli aranci sono dapprima lavati con acqua calda e quindi deposti su trasportatori a cinghia, che si muovono lentamente sotto una serie di tubi dai quali è iniettata su di essi una corrente d'aria. Dopo tale essiccazione, i frutti vengono classificati per ordine di grossezza mediante appositi crivelli e quindi sono avvolti in carta leggiera e disposti in casse. Queste casse sono trasportate meccanicamente nelle camere frigorifere, dove sono mantenute per 40 ore in una corrente d'aria fredda. Si verifica, allora, la temperatura alla quale sono stati portati gli aranci, prelevando dei campioni in diversi punti, e poi gli aranci son caricati in vagoni frigoriferi disposti su binari collegati alle camere refrigeranti mediante passaggi

Sono stati esperimentati pure altri metodi di prerefrigerazione consistenti nel congelare parzialmente gli aranci in una soluzione incongelabile, ma tali sistemi non hanno dato i buoni risultati dati dal sistema descritto.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12-A

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. – Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani — — — —	Rame in tubi trafilati +—+—+	Coke metallurgico nazionale
» » verghe – - - - - -	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	Miscele Cardiff
Stagno in lastre - - - - - -	» » pani ————	» elettrolitico — — — —	

Quotazioni e mercati diversi.

GENNAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 1/2	117,87 1/2	135,05 1/2	32,78 1/2
13	129,37	118,80 1/2	137,68	32,98 1/2
20	130,44	120.15 1/2	139,43 1/2	33,38 1/2
27	135,15 1/2	121,86	142,04 1/2	33,94 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 185	L. 194	L. 620
16	» 185	» 194	» 620
23	» 195	» 206	» —
27	» 195	» 206	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
2	—	L. 19,70	L. 19,95	L. 20,95
16	—	» 19,70	» 19,95	» 20,95
23	—	21,30	» 21,55	» 22,95
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
9	88	90	91	95	88
23	88	90	91	95	88

Carburo di calcio — su vagone Genova: Barile di 50 kg. lordo

— 9 e 16 - L. 100-27 - L. 120

FEBBRAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	133,25	124,52	144,76	34,62 1/2
10	133,37 1/2	124,23	144,51 1/2	34,53 1/2
17	134,62 1/2	124,19	144,35 1/2	34,55
24	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 210	L. 221	L. —
13	210	222	—
20	210	222	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	—	L. 21,30	L. 21,55	L. 22,55
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	950	1100	900	975
10	950	1250	1000	1100
17	950	1250	1000	1100

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 5
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 marzo 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. XII dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria"** N. II

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

GENNAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 1/2	117,87 1/2	135,05 1/2	32,78 1/2
13	129,37	118,80 1/2	137 68	32,98 1/2
20	130,44	120.15 1/2	139,43 1/2	33,38 1/2
27	135,15 1/2	121,86	142,04 1/2	33,94 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. —	L. —	L.
16	» —	» —	» —
23	» —	» —	» —
27	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
2	—	L. —	L. —	L. —
16	—	» —	» —	» —
23	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	»

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

FEBBRAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	133,25	124,52	144,76	34,62 1/2
10	133,37 1/2	124,23	144,51 1/2	34,53 1/2
17	134,62 1/2	124,19	144,35 1/2	34,55
24	136,24 1/2	126,14	146,23 1/2	35,06
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 210	L. 221	L. —
13	210	222	—
20-28	210	222	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	—	L. 21,30	L. 21 55	L. 22,55
21	—	» 22,20	» 22,45	» 23,45
28	—	» 22,20	22,45	» 23,45
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	950	1100	900	975
10	950	1250	1000	1100
17	950	1250	1000	1100
24	975	1500	1100	1250

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente.

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale
Miscele Cardiff

Tubi esteri zincati ————
Tubi esteri neri ————
» nazionali zincati — — —

Tubi nazionali neri - - - - - -
» bollitori - - - - - -
Piombo in pani — — — —

Lamiere ————
Verghe di ferro ————
Tubi di ghisa — — —

Vol. XIV. ROMA 15 Marzo 1917 N. 5.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale*.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno **L. 20**; per un semestre **L. 11**
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**
Un fascicolo separato **L. 1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO

LA GRADUAZIONE DELLE RESISTENZE DI AVVIAMENTO PEI MOTORI SERIE E PER LA REGOLAZIONE SERIE-PARALLELO

I reostati impiegati per l'avviamento dei motori elettrici in genere sono ordinariamente metallici e non permettono ad es., nel caso specifico dei motori serie del quale qui ci occupiamo, di ottenere una variazione continua della resistenza in serie con l'avvolgimento del motore. Ne consegue che durante l'avviamento la corrente varia in modo discontinuo. Si presenta perciò il problema di graduare le resistenze del reostato sì che le variazioni della corrente, dovute alla progressiva esclusione di esso, producano una accelerazione per quanto possibile uniforme.

Gli autori (1) che si sono di recente occupati dei metodi di calcolo per determinare la resistenza del reostato ed il numero di salti n in cui ripartirla, per realizzare variazioni uguali della intensità della corrente nel passare da una tacca alla successiva, assumono i valori massimo (I_1) e minimo (I_2) della corrente durante l'avviamento e da tali valori deducono il numero n. In un primo calcolo non si arriva d'ordinario a determinare un numero intero per n per cui occorre procedere per via di successive approssimazioni.

Questo pocedimento presenta però un carattere più teorico che pratico perchè di solito il valore di n è già fissato dal tipo di controller da usarsi nel caso in questione e la scelta è limitata al massimo a due o tre valori.

Quando è fissato già il tipo di controller è quindi preferibile ricorrere ad altri metodi di calcolo che partendo da un determinato valore di I_1 e di n, stabiliscono quello di I_2 e delle resistenze corrispondenti alle varie tacche del reostato.

Rientra in questa seconda categoria il procedimento dovuto al dott. Chapman, esposto nel *The Electrician* dell'8 dicembre u. s. procedimento che sebbene fondato sugli stessi principi su cui si basano altri precedentemente indicati (2) presenta particolarità che lo rendono interessante.

Giova premettere che nel calcolo di un reostato d'avviamento non può prescindersi dal partire dal valore massimo I_1 della corrente ammissibile, perchè tale valore è determinato da considerazioni affatto indipendenti dal reostato stesso e riassumibili nelle seguenti: 1° le caratteristiche del circuito sul quale il motore si inserisce e i possibili effetti sui circuiti vicini; 2° la scelta dei fusibili ed automatici che proteggono il motore; 3° la possibilità di avarie meccaniche al motore o all'ingranaggio provocate da una eccessiva coppia di accelerazione; 4° lo slittamento delle ruote motrici nel caso di motori di trazione. Infine I_1 deve corrispondere ad una intensità capace di produrre una accelerazione media sufficiente durante il periodo di avviamento.

Il calcolo dei reostati in genere richiede oltre la conoscenza della curva velocità–corrente (fig. 1) quella della curva dello sforzo di trazione o quella della saturazione del motore che si considera. Nel caso dei motori di trazione si ricorre preferibilmente all'impiego delle prime due curve e il metodo dello Chapman è basato precisamente su di esse.

Per un motore serie può scriversi in generale:

$$E = I r + K s$$

dove: E = la tensione applicata
I = la corrente nel motore
r = la resistenza totale del circuito del motore compreso il reostato
k = un coefficiente variabile con I e dipendente dalle costanti dell'avvolgimento dell'indotto e dal flusso di campo
s = la velocità del motore espressa: o in giri al minuto o, nel caso di motori di trazione, in km-ora di velocità di marcia.

Per un dato valore della corrente I, la relazione tra s ed r è una linea retta quale AB nella fig. 2.

Se I_1, è la corrente nel motore quando il reostato è escluso cioè $r = r_m$, essendo r_m la resistenza propria del motore, dalla curva velocità–corrente si ha il valore $-s_1$, corrispondente alla velocità normale del motore. Se si vuole che la stessa corrente si abbia a motore fermo occorre che, detta r_1 la resistenza del reostato, $r_1 + r_m = \frac{E}{I_1}$ Nella fig. 2 la retta AB è costruita in modo che le coordinate dei punti A e B sono rispettivamente: (r_m, s_1) e $(r_1 + r_m, O)$. Per un'altra corrente I_2 potremo tracciare un'altra retta $C D$ avente come coordinate dei punti C e D rispettivamente $(r_m\ s_2)$ e

(1) Vedere ad es.: F. CASTIGLIONI «Calculations of Starting Resistances for Railway Motor» – *Electric Railway Journal* – 26 dicembre 1914; A. M. BUCK «Proportioning of Railway Motor Resistances» – *Electric Railway Journal* – 13 febbraio 1915; C. C. GARRARD «Apparatus for Starting and Controlling Electric Ruming Machinery» – *The Electrician* – 3 marzo 1916.

(2) F. ERENS «Eine analytische und graphische Methode zur Berechnung von Anfahr und Bremswiderständen fur electrische Eisenbahnen» – *Elektrotechnische Zeitschrift* – 20 aprile 1899; H. PARODI «Calcul des Resistences de demarrage» d'une locomotive à courant continu» – *La lumière Electrique* – 23 maggio 1914.

$(r_2 + r_m, O)$ ove s_2 è la velocità corrispondente a I_2, e $r_2 + r_m = \frac{E}{I_2}$

All'atto dell'avviamento il motore si inserisce in circuito con la resistenza r_1 in serie, la velocità aumenterà gradata-

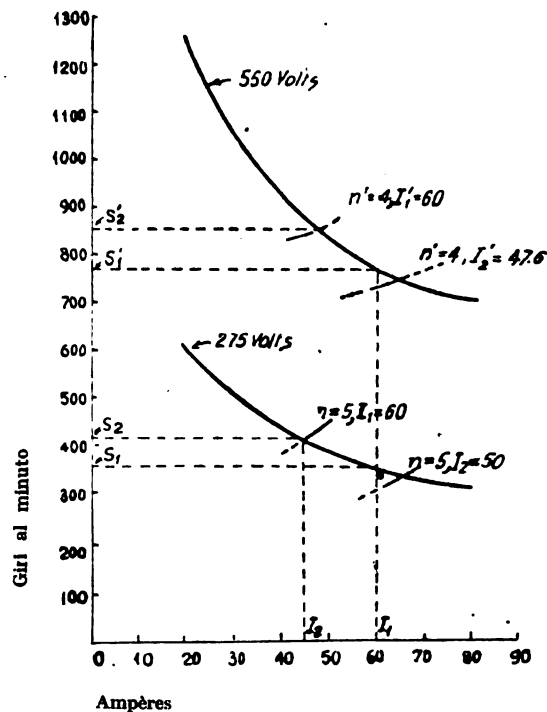



Fig. 1. Caratteristiche: Velocità – corrente.

mente sino al valore u_1 mentre la corrente si sarà ridotta al valore I_2 che consideriamo come valore minimo ammissibile. Affinchè la corrente ritorni al valore I_1, senza che la

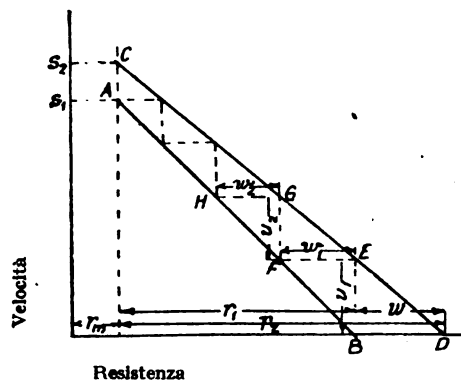



Fig. 2.

velocità subisca variazione, (supponiamo di trascurare gli effetti dell'autoinduzione) occorre evidentemente escludere una parte della resistenza dopo di che il motore passerà nelle condizioni rappresentate dal punto F; la velocità subirà allora un nuovo incremento u_2 e verrà nelle condizioni definite dal punto G e così via. Il procedimento secondo il quale si effettua l'avviamento risulta rappresentato dalla spezzata $B\ E\ F\ G\ H$... della fig. 2, il punto B corrisponde alla prima tacca del reostato, il punto A alla ennesima.

Se indichiamo con $w_1\ w_2$ ecc. le resistenze del reostato escluse passando per le varie tacche e poniamo $w = r_2 - r_1$ (w non è una resistenza esistente nel reostato) dalla fig.2 risulta

$$\frac{r_2}{s_2} = \frac{w}{u_1} = \frac{w_1}{u_2} = \frac{w_2}{u_3} = \ldots\ldots = \frac{w_{n-2}}{u_{n-1}} \quad (1)$$

$$\frac{s_1}{r_1} = \frac{u_1}{w_1} = \frac{u_2}{w_2} = \frac{u_3}{w_3} = \ldots\ldots = \frac{u_{n-1}}{w_{n-1}} \quad (2)$$

Moltiplicando tra loro i termini corrispondenti di queste due serie di equazioni otteniamo:

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{s_1}{s_2} = \frac{w}{w_1} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{w_2}{w_3} = \ldots\ldots = \frac{w_{n-2}}{w_{n-1}} \quad (3)$$

Posto $\frac{r_2}{r_1} = R$ e $\frac{s_2}{s_1} = S$ dalla (3) abbiamo:

$$w_1 = w\frac{S}{R}\ ,\ w_2 = w_1\frac{S}{R} = w\left(\frac{S}{R}\right)^2 \ldots w_{n-1} = w\left(\frac{S}{R}\right)^{n-1}$$

Ma: $w + w_1 + \ldots\ldots + w_{n_1} = r_2 = r_1 R$

e $w = r_2 - r_1 = r_1 (R - 1)$

$$\text{ossia: } r_1(R-1)\left\{1 + \frac{S}{R} + \left(\frac{S}{R}\right)^2 + \ldots\right.$$

$$\left.\ldots + \left(\frac{S}{R}\right)^{n-1}\right\} = r_1 R$$

$$\text{cioè: } (R-1)\frac{1-\left(\frac{S}{R}\right)^n}{1-\left(\frac{S}{R}\right)} = R$$

$$\text{da cui: } R = \frac{1-\left(\frac{S}{R}\right)^n}{\frac{S}{R}-\left(\frac{S}{R}\right)^n} \quad (4)$$

Il rapporto $\frac{S}{R}$ non supera mai l'unità, assegnando ad esso una conveniente serie di valori la (4) permette di calcolare i valori corrispondenti di R e la $S = R\ \frac{S}{R}$ quelli risultanti per S.

Per ogni valore di n, cioè del numero delle tacche del reostato, possiamo esprimere con una curva la relazione tra S ed R (1).

Nella tabella I sono indicate una serie di valori di S ed R per n varabile da 3 ad 8 ed in base a tali valori si sono costruite le curve a tratto pieno della fig. 3.

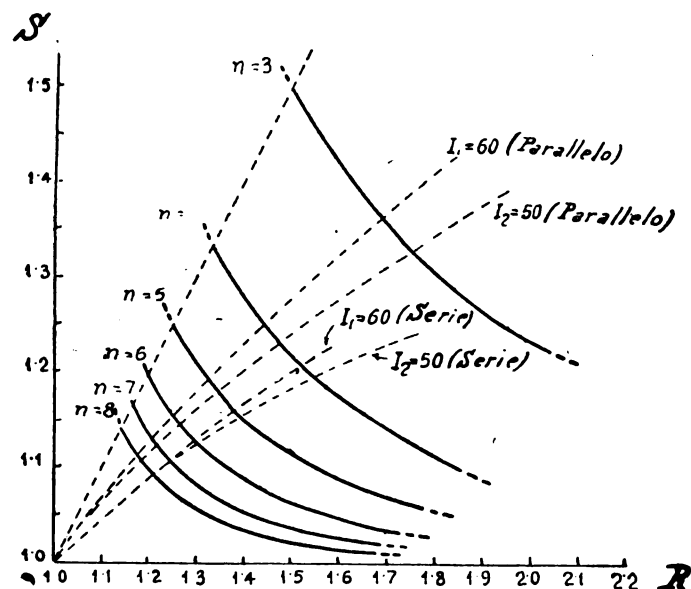



Fig. 3.

(1) Giova notare che questa curva è indipendente dal tipo di motore per cui può esser usata per motori in derivazione, serie o compound. L'A. non indica come possa effettuarsi graficamente la costruzione del fascio di queste curve corrispondenti ai vari valori di n. Seguendo il procedimento indicato dal Parodi ecco come tale costruzione può eseguirsi. La (4) può mettersi sotto la forma

$$\frac{S-1}{R-1} = \left(\frac{S}{R}\right)^n$$

È facile verificare che ogni punto della curva, rappresentata da questa equazione, si trova sulla intersezione di due rette una di equazione $R = \alpha S$, dove α è un coefficiente intero, ed una di equazione $R - 1 = \sqrt[n]{\alpha}(S - 1)$ uscente dal punto di coordinate $R = 1$ e $S = 1$. Questa costruzione è in difetto solo per i punti della curva che si trovano sulla retta corrispondente ad $\alpha = 1$.

TABELLA I.

$n = 3$		$n = 4$		$n = 5$		$n = 6$		$n = 7$		$n = 8$	
S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
1.50	1,50	1,33	1,33	1,25	1,25	1,20	1,200	1,167	1,167	1,143	1,143
1.40	1,63	1,25	1,44	1,20	1,31	1,17	1,235	1,150	1,185	1,120	1,168
1.35	1,71	1,20	1,54	1,15	1,40	1,15	1.260	1,120	1,225	1,100	1,195
1.30	1.81	1,15	1,67	1,10	1,54	1,10	1,365	1,090	1,288	1,070	1,260
1.25	1,95	1,10	1,85	1,07	1,70	1,07	1,475	1,050	1,420	1,040	1,365

Ecco come si applica ad un caso pratico il procedimento di calcolo precedente. Nota la curva velocità–corrente del motore, si fissa il valore massimo I_1 della corrente e dalla curva si ricava il corrispondente valore della velocità s_1 e quindi si calcola la resistenza esterna r_1, necessaria per ridurre la corrente ad I_1, quando il motore è fermo. Per una corrente minore I la velocità e la resistenza esterna saranno rispettivamente s ed r, se si suppone che I sia la minima corrente durante l'avviamento si avrà $S = s/s_1$ e $R = r/r_1$. Considerando successivamente diversi valori di I possiamo ottenere una serie di valori di S ed R che individua una curva simile a quelle punteggiate della fig. 3. Ogni curva è caratteristica, per il motore considerato, per lo speciale valore assunto per I_1; le intersezioni di questa curva con quelle a tratto pieno individuano i valori di S ed R che soddisfano le condizioni imposte corrispondentemente ai diversi numeri di tacche del reostato. Determinato S ed R per lo speciale numero di tacche che si sceglie è facile ricavare i valori di I_2 ed r_2.

Le curve a tratto pieno della fig. 3 possono tracciarsi una volta per sempre, le curve del motore riprodursi su di un foglio trasparente per poter eseguire il calcolo del reostato.

Un esempio pratico servirà a chiarire meglio il procedimento esaminato. Si abbia un motore da 275 volts per il quale la curva velocità–corrente è quella indicata nella fig. 1 (275 volts), da avviarsi con un reostato avente cinque tacche. La corrente massima (I_1) durante l'avviamento sia di 60 ampères e la resistenza propria del motore (r_m) di 0,60 ohm.

Il calcolo per questo motore è riprodotto sotto forma di tabella nella tabella II dove la prima e la terza colonna sono ottenute dalla curva velocità–corrente e le altre due calcolate come si è detto

TABELLA II

I	$r = \frac{E}{I} - r_m$	s	$S = \frac{s}{s_1}$	$R = \frac{r}{r_1}$
60 (I_1)	3,98 (r_1)	358 (s_1)	1.0	1.0
55	4,40	375	1.048	1.105
50	4.90	395	1.103	1.230
45	5,51	414	1.156	1.384
40	6,27	440	1.230	1.575

I valori di R ed S dànno la curva punteggiata indicata $I = 60$ (serie) nella fig. 3, questa taglia la curva $n = 5$ nel punto $S = 1.157$. La velocità alla quale corrisponde la corrente minima durante l'avviamento sarà $S \times s_1 = 1,157 \times 358 = 414$ giri al minuto; dalla fig. 1 risulta che a questa velocità corrisponde una corrente I_2 di 45 ampères e quindi $r_2 = \frac{275}{45} - 0,60 = 5,51$ ohm. Si può ora costruire un diagramma simile a quello della fig. 2 e determinare in base ad esso i valori delle resistenze $w_1\ w_2$ ecc.

Può procedersi però anche in altro modo cioè: trasformare la curva della fig. 3 corrispondente ad $n = 5$ in una curva avente per ascisse I ed ordinate s, riportata questa nella fig. 1 il punto in cui interseca la curva (275 volts) dà il valore di I_2. Il calcolo da seguirsi per questa trasformazione è riprodotto nella Tabella III nella quale i dati delle due prime colonne sono ricavati direttamente dalla Tabella I. In base ai valori delle ultime due colonne della Tabella III si è costruita la curva: $n = 5$, $I_1 = 60$ della fig. 1 che interseca quella (275 volts) nel punto corrispondente a $I_2 = 45$ ampère.

Il metodo della tabella II è più conveniente quando si debbano confrontare parecchi valori di n, mentre quello della Tabella III è preferibile quando è fissato n.

TABELLA III

S	R	$r = R \times 3,98$	$s = R \times 358$	$I = \frac{E}{r \times r_m}$
1.25	1.25	4.97	447,5	49,4
1.20	1.31	5.22	430,0	47,2
1.15	1.40	5.57	412,0	44,5

***

Nel caso della regolazione serie–parallelo di due motori questi vengono portati alla velocità s_2 corrispondente, sulla curva della velocità a metà tensione, alla corrente minima che percorre i motori durante l'avviamento in serie; si connettono quindi in parallelo i motori dopo aver inserita nel circuito una resistenza capace di limitare la corrente ad un determinato valor massimo I'_1.

Considerando ciascun motore separatamente noi possiamo tracciare le rette velocità–resistenza, quali AB e CD della fig. 4 corrispondenti a tutta la tensione applicata, nello stesso modo come si è fatto per quelle di metà tensione della Fig. 2 (r_m è stata omessa nelle Fig. 4 e 5); e $R' = \frac{r'_2}{r'_1}$ e $S' = \frac{s'_2}{s'_1}$ Tracciata la retta $L\ E\ F$ in corri-

Fig. 4.

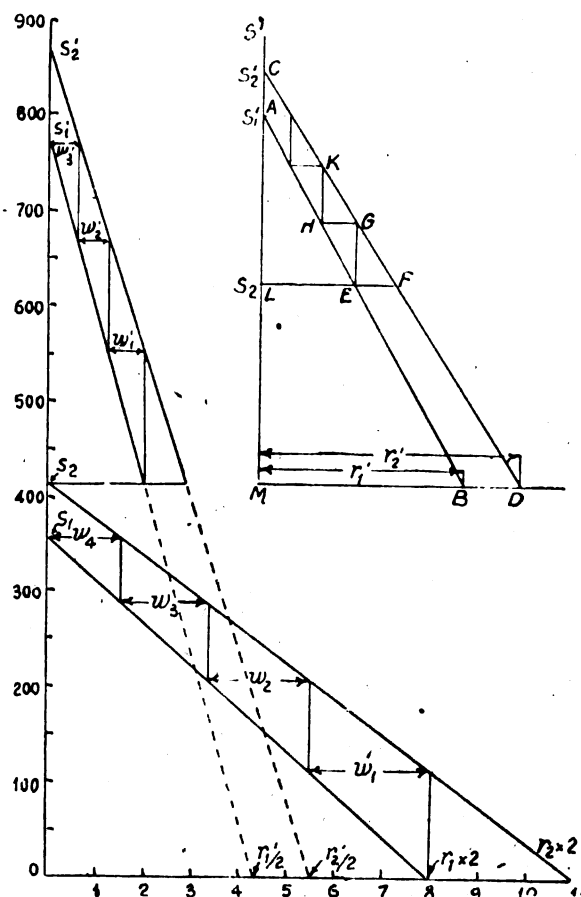



Fig. 5. – Diagramma del calcolo delle resistenze per accoppiamento serie - parallelo di due motori serie N. delle tacche della serie = 5, del parallelo = 4 — Corrente massima = 60 amp. — Corrente minima nelle tacche della serie = 45 amp., del parallelo = 47,6 amp. - (Per le curve di velocità vedere Fig. 1).

spondenza alla ordinata s_2 che è la velocità alla fine dell'avviamento in serie, il segmento $L\,E$ ci dà la resistenza che deve inserirsi affinchè la corrente non sorpassi il valore I'_1 quando il controller è sulla prima tacca del parallelo; l'operazione per portare i motori alla piena velocità è indicata dalla spezzata $E\,G\,H\,K...A$. La retta CD corrisponde alla corrente minima che deve determinarsi: questo minimo è in generale diverso da quello che si ha durante il periodo in serie. Se indichiamo con R il rapporto $\frac{LF}{LE}$ e con S quello $\frac{CL}{AL}$ è ovvio che le relazioni tra R ed S ed il numero di tacche di parallelo sono le stesse di quelle date nella Tabella I e fig. 3.

Dalla fig. 4 vediamo che

$$\frac{CL}{CM} = \frac{LF}{MD} \text{ e } \frac{AL}{AM} = \frac{LE}{MB}$$

dividendo la prima per la seconda di queste uguaglianze abbiamo

$$\frac{R}{R'} = \frac{S}{S'}$$

ma da fig. 4 risulta che $S = \frac{s'_2 - s_2}{s'_1 - s_2}$ per cui conoscendo S ricaviamo R dalla $R = S\frac{R'}{S'}$.

Essendo nota la curva velocità-corrente per la piena tensione e fissato il valore massimo della corrente (I'_1), si trovano s'_1, e r'_1; per qualunque altro valore I' della corrente possiamo determinare s' e r' e perciò: i corrispondenti valori di $S = \frac{s' - s_2}{s'_1 - s_2}$ e di R. Può allora costruirsi una curva $R - S$ che riportata nella fig. 3 dà la corrente minima e determina i valori delle resistenze corrispondenti alle varie tacche del reostato.

Applichiamo queste considerazioni allo stesso motore dell'esempio precedente, che deve ora marciare a piena velocità e alla tensione di 550 volts. La curva della velocità è riprodotta nella fig. 1. Si è visto che la velocità corrispondente alla corrente minima durante l'avviamento in serie era di 414 giri al minuto; la corrente massima per motore, durante l'avviamento in parallelo, supposta di 60 ampères si ha $r'_1 = \frac{550}{60} - 0{,}60 = 8{,}56$ ohm., $s_1' = 770$ giri al minuto e $s_1', - s_2 = 770 - 414 = 356$ giri. Il calcolo della curva indicata $I_1 = 0{,}60$ (parallelo), nella fig. 3 è riassunto nella Tabella IV le ultime due colonne della quale dànno le coordinate della curva.

TABELLA IV.

I'	$r' = \frac{E}{I'} - r_m$	$R' = \frac{r'}{r_1'}$	s'	$S' = \frac{s'}{s_1'}$	$s' - s_2$	$S = \frac{s_2' - s_2}{s_1' - s_2}$	$R = S\frac{R'}{S'}$
60(I_1')	8.56 (r_1')	1 00	770(s_1')	1.0	356	1.0	1.0
55	9. 4	1.098	806	1.047	391	1.10	1.153
50	10. 4	1.215	840	1.091	425	1,197	1.333
45	11. 6	1.355	877	1.139	462	1.301	1.548
40	13.15	1.535	929	1,195	505	1.422	1.826

Fatto $n = 4$ per il parallelo, l'intersezione della curva $I_1 = 60$ (parallelo) con quella $n = 4$ avviene nel punto corrispondente a $S = 1{,}252$.

Perciò $s'_2, - s_2 = 356 \times 1.252 = 446$ e $s'_2, = 446 + 414 = 860$ giri al secondo; dalla fig. 1 vediamo che la corrente minima I'_2, è di 47,6 ampères per cui $r'_2, = \frac{550}{47{,}6} - 0{,}60 = 10{,}95$ ohm.

Analogamente a quanto si è fatto nell'esempio precedente si può trasformare la curva $n = 4$ in una curva velocità corrente per le tacche di parallelo. E poichè

$$S = \frac{s'_2 - s_2}{s'_1 - s_2} \text{ e } S' = \frac{s'}{s'_1} \text{ possiamo scrivere:}$$

$$S' = S\,\frac{s_1' - s_2}{s'_1} + \frac{s_2}{s'_1}$$

che nel caso che consideriamo dà $S' = 0{,}461\,s + 0{,}539$. Il calcolo della trasformazione della curva $n = 4$ è riprodotto nella tabella V.

TABELLA V.

S	R	S'	R'	$r' = R'\,r_1'$	$I' = \frac{E}{r' + r_m}$	$s' = S'\,s_1'$
1.33	1.33	1.152	1.152	9.86	52.6	888
1.30	1.37	1.138	1.200	10.27	50.6	876
1 25	1.44	1.115	1 285	10.91	47.8	858
1 20	1.54	1.092	1.400	11.98	43.7	841

I dati delle ultime due colonne permettono di costruire la curva $n' = 4$, $I_1 = 60$ della fig. 1 e la intersezione con la curva (550 volts) dà il valore della corrente minima 47,6 come precedentemente.

È importante ricordare che le resistenze calcolate sono tutte per un solo motore per modo che debbono essere raddoppiate pel caso di due motori che lavorano in serie o dimezzate per due motori in parallelo per ottenere le vere resistenze di funzionamento.

***

In qualche caso può essere più conveniente di fissre I_2 ed n invece di I_1 ed n il procedimento di calcolo è alquanto modificato. Supponendo nel caso precedentemente considerato che la corrente minima sia fissata in 50 ampères ed $n = 5$ il calcolo procede come è indicato nella Tabella VI.

TABELLA VI.

I	$r = \frac{E}{I} - r_m$	s	$S = \frac{s_2}{s}$	$R = \frac{r_2}{r}$
50 (I_2)	4.90	396 (s_2)	1.000	1.00
60	3.98	358	1.103	1 231
70	3.33	3 .6	1.180	1.471
80	2.83	320	1.237	1.731

Le ultime due colonne individuano la curva indicata $I_2 = 50$ (serie) della fig. 3 per la quale $R = 1.385$, $S = 1.155$, $s_1 = \frac{396}{1{,}155} = 343$, $I_1 = 66{,}4$, $r_1 = 3{,}54$.

Per le tacche del parallelo il calcolo è dato nella tabella VII che risulta dalla curva indicata $I_2 = 50$ (parallelo) della fig. 3 per la quale (per $n = 4$) $S = 1{,}232$, $s'_1 = \frac{430}{1.232} + 396 = 753$, $I'_1 = 65{,}6$ $r'_1 = 7{,}78$ ohm.

TABELLA VII

I'	$r' = \frac{E}{I'} - r_m$	$R' = \frac{r'_2}{r'}$	s'	$S = \frac{s'_2}{s'}$	$s' - s_2$	$S = \frac{s'_2 - s_2}{s' - s_2}$	$R = S\frac{R'}{S'}$
50(I'_2)	10.40 (r'_2)	1,000	835(s'_2)	1.000	439	1,000	1,000
60	8,56	1,215	770	1.084	374	1,174	1,315
70	7,26	1,432	737	1 133	341	1,287	1,627
80	6,27	1,659	710	1,175	314	1,398	1,973

I calcoli per il metodo correlativo sono riassunti nelle Tabelle VIII e IX e le ultime due colonne nelle due tabelle danno le curve indicate «$n = 5$, $I_2 = 50$» e $n'_1 = 4$ I = = 50 rispettivamente, nella fig. 1.

Tabella VIII

S	R	$r = \frac{r_2}{R}$	$s = \frac{s_2}{S}$	$I = \frac{E}{+ r_m}$
1 25	1.25	3,92	317	60.8
1 20	1.31	3,74	330	63.4
1.175	13.5	3,63	337	65.0
1.15	1.40	3,50	344	67.0

Tabella IX

S	R	S'	R'	$r' = \frac{r'_2}{R'}$	$I' = \frac{E}{r' + r_n}$	$s' = s'_2$
1.33	1.33	1.150	1,150	9,05	57,0	726
1 30	1.37	1 138	1,200	8,66	59,4	734
1.25	1 44	1.118	1,288	8,08	63,4	747
1.20	1 54	1 096	1,407	7,39	68,9	761

Per derivare i valori della terza colonna della Tabella IX si è impiegata la relazione

$$S^2 = \frac{S \times \frac{s'_2}{s_2}}{S - 1 + \frac{s'_2}{s_2}}$$

V.

IL COMANDO DI ASSI RADIALI E PARALLELI DI UNA LOCOMOTIVA CON UN SOL GRUPPO DI CILINDRI.

È questo uno dei problemi intorno al quale maggiormente si è esplicata la facoltà inventiva dei tecnici ferroviari e numerose sono state le soluzioni proposte sebbene poche siano quelle che la pratica ha riconosciuto soddisfacenti.

Una accurata esposizione storica dei vari tentativi fatti e delle soluzioni suggerite per risolvere il non semplice compito, ha formato oggetto di una recente memoria dell'eminente ingegnere Anatole Mallet, presentata all'ultima riunione annuale della American Society of Mechanical Engineers (1). L'autorità dell'A. e la speciale sua competenza in materia ci inducono a dare di tale memoria un ampio riassunto sicuri di far cosa gradita ai nostri lettori.

Il Mallet divide in due grandi classi i dispositivi proposti: nella prima comprende quelli realizzati con elementi cinematici aventi moto rotatorio e nella seconda, quelli con elementi a moto alternativo.

***

La prima classe comprende: *trasmissioni con ingranaggi, con catene senza fine e con giunti universali.*

(1) *Journal of Am. Soc. Mech. Engrs* — Febbraio 1916.

Trasmissioni con ingranaggi. — Benchè l'adozione di questo tipo di trasmissione possa farsi risalire alla data di origine delle locomotive, il suo impiego nelle locomotive, per il comando di assi aventi spostamento radiale, sembra sia stato introdotto per la prima volta nel 1838 in una locomotiva costruita a Heath Abbey per la fonderia Rhymney a Wales. Questa locomotiva era munita di due carrelli a due assi, ed i carrelli potevano spostarsi radialmente senza abbandonare l'ingranaggio motore.

Nel 1841 le officine Baldwin costruirono una locomotiva in cui gli assi posteriori erano comandati da un contralbero a mezzo di bielle di accoppiamento e gli assi del carrello anteriore erano azionate da una trasmissione ad ingranaggi posta sull'asse longitudinale della macchina. Questa locomotiva, di tipo che fu poi abbandonato, pesava 13,5 tonn. e serviva per una cava di pietra.

L'ingegnere francese Tourasse presentò, al concorso di Semmering nel 1851, un progetto di locomotiva a sei assi simile a quella di Rhymney (fig. 1)

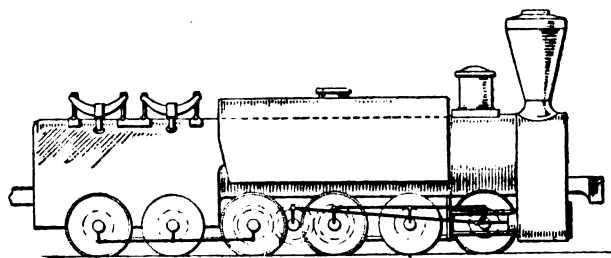



Fig. 1. — Locomotiva a 6 assi Tourasse con trasmissione.

Il movimento era trasmesso dai cilindri ad un contralbero portante una ruota dentata che si accoppiava con due ruote dentate montate sugli assi affacciati di due carrelli. da questi assi il moto era trasmesso agli altri a mezzo di bielle di accoppiamento. Questa locomotiva del peso presunto di 60 tonn. era prevista con il serbatoio per l'acqua montato a sella sulla caldaia, con i cilindri del diametro di 50 cm. ed una corsa di 60 cm., e con le ruote del diametro di m. 1,20. La superficie riscaldata era di 250 mq. e la potenza sviluppata sarebbe stata molto grande per quell'epoca poichè, secondo il progettista, avrebbe permesso di avviare treni con peso rimorchiato di 250 tonn. su di una pendenza del 25 ‰.

Le Officine Svizzere di Winterthur costruirono nel 1883 una locomotiva simile alla precedente per una ferrovia industriale della Francia meridionale ma i risultati non furono soddisfacenti.

Una locomotiva che sembrò dovesse dare buona prova fu quella a Engerth (fig. 2); le esperienze pratiche manda-

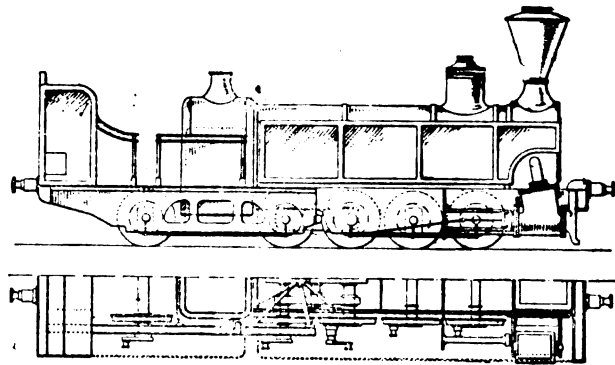



Fig. 2. — Locomotiva Engerth originale.

rono però deluse le aspettative. Questa locomotiva nel suo tipo primitivo era caratterizzata dall'impiego di ingranaggi per collegare l'ultimo asse della macchina con il primo del tender; l'ingranaggio poteva scorrere sul suo supporto, in modo da disinnestarsi abolendo così il collegamento tra locomotiva e tender.

In vista dei non buoni risultati dati dagli ingranaggi questi furono definitivamente aboliti e la macchina ridotta

al tipo di locomotiva con sei ruote accoppiate e tender separato.

Pochi anni or sono una Casa di Lione costruì, per una ferrovia a scartamento ridotto, alcune locomotive con quattro assi motori. In esse i tre assi posteriori sono accoppiati con bielle esterne mentre l'asse anteriore che può spostarsi radialmente è mosso da quello vicino a mezzo di un treno di ingranaggi situato sull' asse longitudinale della macchina come nel tipo Engerth. Non sembra però che questo esempio sia stato altrove seguito.

Prima del 1830 W. N. James di Birmingham propose di collegare non solo gli assi della locomotiva e del tender ma anche quelli dei carri a mezzo di ingranaggi comandati da un albero disposto longitudinalmente lungo tutto il treno, opportuni snodi dovevano permettere all'albero la flessibilità necessaria per la marcia in curva. Lo scopo che si proponeva l' inventore era di ottenere la necessaria aderenza per superare le acclività. Esperimenti fatti in piccola scala dimostrarono che con tale sistema si poterono superare pendenze dell'85 ‰.

Attualmente sono in servizio negli Stati Uniti locomotive con gli assi accoppiati con quelli del tender, per mezzo di un albero longitudinale che comanda ingranaggi montati sugli assi stessi. Queste locomotive sono del tipo Climay Shay e Heisler e differiscono tra loro per dettagli costruttivi È interessante notare che di locomotive Climax e Heisler si hanno esemplari di 75 ÷ 80 tonn. e di quelle Shay esemplari sino a 135 tonn.

Trasmissioni con catena senza fine. — L' impiego di catene senza fine per l'accoppiamento di assi che possano uscire dal parallelismo, sembra essere stato adottato per la prima volta nel 1851 da S. A. Maffei di Monaco nella locomotiva Bavaria che ottenne il primo premio nella gara di Semmering avendo superato felicemente tutte le prove. Questa locomotiva (fig. 3) aveva sette assi tutti mossi da

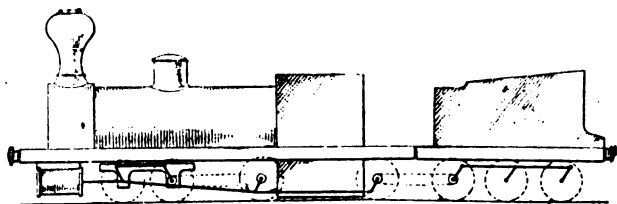



Fig. 3. — Locomotiva « Bavaria » di Maffei.

una coppia di cilindri. Gli assi erano ripartiti in tre gruppi, gli assi di ciascun gruppo erano accoppiati tra loro con bielle esterne ed i vari gruppi uniti con catene senza fine. La macchina pesava 68 tonn. ed il premio ad essa assegnato fu certamente dovuto alla breve durata delle prove eseguite, per mantenerla in buone condizioni di marcia si vide che erano necessarie continue riparazioni alle catene. Il tipo Bavaria non è stato più riprodotto.

Le officine di Winterthur costruirono una locomotiva con tre assi, l' intermedio rigido i due esterni dotati di spostamento radiale. I due esterni erano collegati con catene senza fine ad un contralbero che riceveva il moto da due cilindri disposti verticalmente nella parte anteriore della macchina. Nemmeno questo tipo di macchina si è più riprodotto.

Negli Stati Uniti sono state utilizzate per piccole locomotive a marcia lenta su strada trasmissioni con catene senza fine per il comando degli assi da un contralbero mosso dai cilindri.

Trasmissioni con giunti universali. — In questa categoria sono da comprendere i dispositivi nei quali si abbiano ruote montate su assi cavi portanti nell' interno un albero che riceve il moto dai cilindri e lo trasmette con un giunto sferico od universale all'asse cavo.

Nelle curve gli assi cavi si spostano radialmente mentre quelli interni restano paralleli e possono essere collegati tra loro con bielle esterne.

Questo ingegnoso dispositivo sembra esser stato inventato da Percival Haywood, che ne fece uso, verso il 1880, in una piccola locomotiva, pesante tonn. 2,5, destinata ad una ferrovia con lo scartamento di 380 mm. e curve di metri 4,88. (fig. 4).

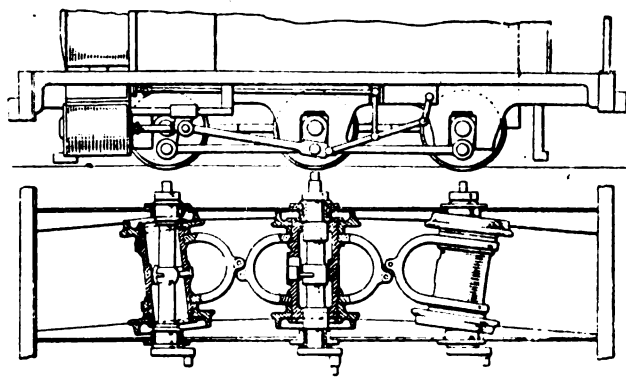



Fig. 4. — Locomotiva Haywood.

E. P. Cowles applicò lo stesso principio, ma con disposizione differente, in una locomotiva da miniera. La fig. 5, che

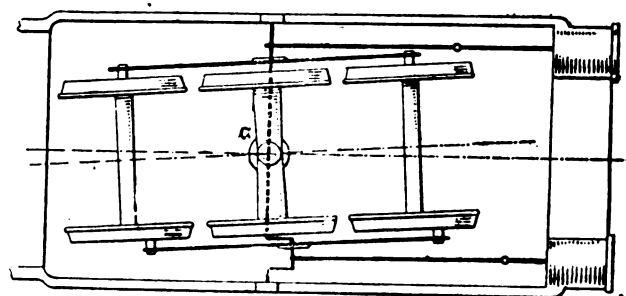



Fig. 5. — Locomotiva Cowles.

rappresenta una metà di questa locomotiva, mostra che solo l'asse centrale di ciascun carrello è cavo e contiene l'albero rigido *a* comandato dai cilindri, gli altri assi venivano azionati da bielle esterne aventi nel centro una finestra destinata a ricevere un perno della manovella dell'albero *a*. Questo albero era portato da supporti esterni e unito a quello cavo attraverso un giunto universale. L' inventore per utilizzare gli stessi cilindri, per il comando dei due carrelli, munì ciascun stantuffo di due steli ognuno agente su di una biella. Per l'obliquità di queste bielle in ogni giro di ruota debbono aversi due scorrimenti delle ruote sulle rotaie ; questo inconveniente avrebbe potuto eliminarsi impiegando due stantuffi per ogni cilindro ; uno per il carrello anteriore l'altro per quello posteriore, si sarebbero però così introdotte complicazioni nella macchina che vollero evitarsi.

***

La seconda categoria di dispositivi, comprende quelli nei quali la trasmissione del moto avviene a mezzo di elementi con moto alternativo. L'A. però osserva che la distinzione fatta in principio in due classi non va intesa in modo rigoroso in quanto vi sono dispositivi che partecipano delle caratteristiche delle due classi.

La seconda classe di dispositivi comprende più precisamente : l'accoppiamento di assi con spostamento radiale a mezzo di bielle situate secondo l'asse della macchina, bielle che possono essere semplici o doppie, rettilinee o triangolari ; l'accoppiamento con leve oscillanti o bilancieri ; l'impiego di un albero ausiliario accoppiato agli assi per mezzo di bielle ; e l'accoppiamento con bielle di collegamento di lunghezza variabile con lo spostamento radiale degli assi.

Accoppiamento con bielle disposte secondo l'asse longitudinale della macchina. — Il concetto su cui basa questo dispositivo è molto semplice ; si hanno però difficoltà a superare i punti morti ed è appunto per vincere questa difficoltà che si sono escogitati molti artifici.

In progetti presentati dal Maffei al concorso di Semmering, era proposto di munire gli assi con manovelle che potessero venir prese da tre bielle, due disposte esternamente e l'altra secondo la mezzeria degli assi.

È facile però comprendere come questa disposizione offra facilità di rotture nella trasmissione in causa dei giuochi necessari tra i perni delle manovelle e le bronzine delle bielle per non trovarsi tutte le bielle sull'asse longitudinale della macchina.

Il Thouvenot fece sua, verso il 1860, l' idea di collocare delle bielle sull'asse longitudinale della macchina, ed a tale scopo piegò le teste delle bielle nel modo indicato nella fig. 6. Nemmeno questa disposizione è tale però da presentare i necessari requisiti di robustezza.

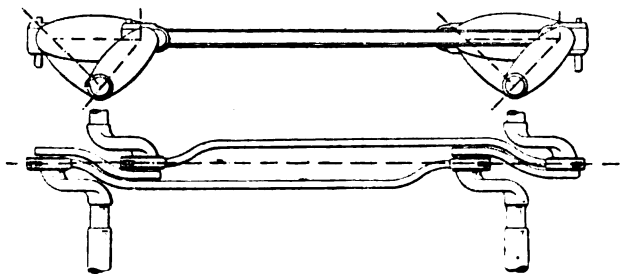



Fig. 6. — Locomotiva Thouvenot.

L ingegnere C. Aliges delle Officine Cail di Parigi compilò un progetto di locomotiva in cui la trasmissione del moto avveniva a mezzo di bielle, la disposizione delle quali risulta chiaramente dalla fig. 7.

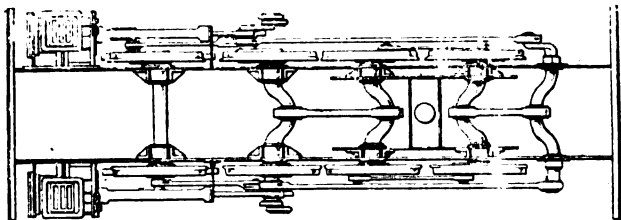



Fig. 7 — Locomotiva a 4 assi Aliges.

Il De Bergues di Manchester propose, per collegare l'asse posteriore di una locomotiva a quelli del tender, l'impiego di bielle centrali di accoppiamento agenti su manovelle disposte su detti assi, il moto alle bielle era comunicato a mezzo di leve oscillanti verticali.

Accoppiamento con leve oscillanti. — A Luciano Rarchaert devesi la proposta, fatta verso il 1850 di adottare leve oscillanti per l'accoppiamento di assi convergenti. Il Rarchaert stesso sperimentò con persistenza per realizzare la sua idea la quale, sebbene favorevolmente accolta è ormai oggidì abbandonata.

L' ing. Christian Hagans di Erfurt escogitò un dispositivo che applicò dapprima a piccole locomotive ed in seguito, con alcune modifiche, ad una grossa locomotiva a cinque assi di cui tre paralleli e due, formanti carrello, dotati di spostamento radiale. Dalla fig. 8, che mostra appunto il dispositivo Hagans, risulta che gli assi del carrello erano azionati per mezzo di una leva verticale oscillante *a* comandata, con l'intermediario di una biella, da un'altra leva oscillante *a'* alla quale il movimento era trasmesso dallo stelo dello stantuffo. L'estremo superiore della leva *a* era collegata con un bilanciere *b* à braccia uguali e l'estremo inferiore, a mezzo di una biella, ad una manovella dell'asse posteriore del carrello. L'effetto del bilanciere era di modificare la posizione della leva *a* in modo che nelle curve gli assi del carrello potessero eseguire gli spostamenti radiali.

Fig. 8. — Locomotiva a 5 assi Hagans.

Questo sistema venne preso in considerazione dalle ferrovie dello Stato Prussiano le quali lo applicarono ad una locomotiva a cinque assi accoppiati pesante 72 tonn. Esso è stato però completamente abbandonato quantunque possa dirsi uno dei più ripetutamente applicati per l'azionamento di assi convergenti.

Il sistema Johnston che ha trovato applicazione in parecchie grosse locomotive costruite negli Stati Uniti per le ferrovie centrali del Messico, ha diversi punti di somiglianza con il precedente. Queste locomotive costituite da due metà identiche, una delle quali indicata nella fig. 9, hanno l'asta dello stantuffo agente su di una leva *a* che è verticale nella posizione normale. Questa leva comanda ad una estremità la biella principale di accoppiamento, l'altra estremità è collegata, con una piccola biella, ad un bilanciere *b* a braccia uguali, il quale inferiormente porta una biella che agisce su una manovella a 180° con quella comandata dalla biella principale di accoppiamento. Dalla figura si vede che la leva *a* si muove sempre parallelamente a sè stessa quando la locomotiva è in rettifilo e con una piccola inclinazione nelle curve.

Fig. 9. — Locomotiva (metà) Johnstone.

Alberi ausiliari. — L' impiego di un albero ausiliario collegato per mezzo di bielle ad assi dotati di spostamenti radiali può farsi risalire all'epoca del concorso del Semmering. Il Maffei presentava in tale concorso diversi progetti in cui gli assi delle locomotive e dei loro tender erano accoppiati a mezzo di bielle inclinate o triangolari. Un dispositivo analogo troviamo in un progetto presentato a detto concorso dall' ing. Kirchweger. La fig. 10, che rappresenta appunto questo progetto, mostra che il comando degli assi dei carrelli è fatto con leve inclinate mosse da un albero ausiliario.

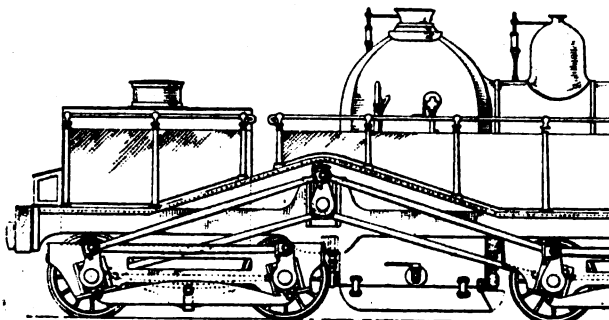



Fig. 10. — Locomotiva Kirchweger.

L' ing. Pius Fiuk tentò di ritornare alla macchina Engerth, per utilizzare l'aderenza totale di questo tipo di locomotiva, sostituendo dei sistemi articolati agli ingranaggi. Egli costruì tre locomotive che restarono in servizio diversi anni ma non furono più riprodotte.

Dredge e Stein in Inghilterra ricorsero all' impiego di un albero ausiliario e di una biella triangolare per collegare gli assi di una locomotiva con quelli del tender.

Il Rarchaert di cui si è sopra parlato, dopo aver abbandonato il suo sistema a leve oscillanti progettò un dispositivo che rientra nella categoria che stiamo esaminando (fig. 11).

Questo dispositivo venne applicato ad una locomotiva con due carrelli aventi ciascuno due assi, e questa locomotiva fu in servizio sulla ferrovia da Fougères a Vitré e da Orleans a Chalons. I risultati ottenuti furono buoni ma per la morte dell' inventore gli esperimenti vennero abbandonati.

L' impiego di un asse ausiliario può essere combinato con quello di una biella esterna di accoppiamento in cui son previste finestre nelle quali possano scorrere i perni

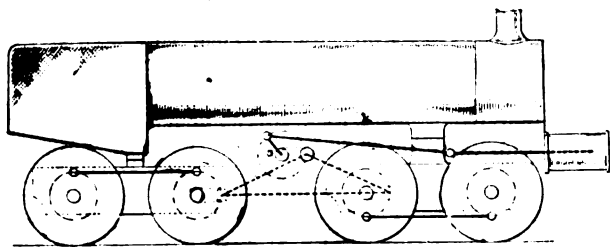



Fig. 11. — Locomotiva Rachaert.

sugli assi che hanno spostamenti radiali. Un dispositivo di bielle di accoppiamento di questo genere trovasi applicato nel sistema Cowles già menzionato (fig. 5). Il sistema Köcky (fig. 12) fornisce un altro esempio di questa disposizione.

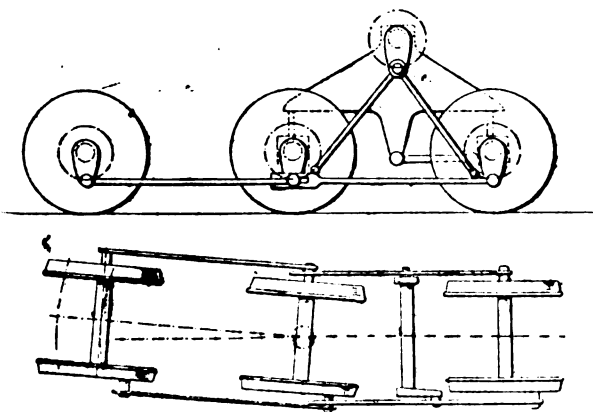



Fig. 12. — Locomotiva Köchy.

Un terzo esempio è offerto da un progetto dell' ing. Gouin in cui venivano impiegate leve oscillanti analogamente al primo tipo Rarchaerts.

Finalmente un altro esempio è fornito dal dispositivo proposto dal Krauss di Monaco nel 1893 e rappresentato nella fig. 13.

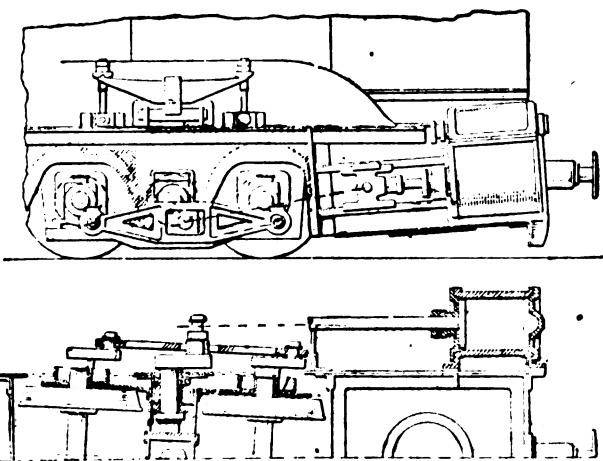



Fig. 13. — Locomotiva Krauss.

Risulta da questa figura come venga reso possibile il comando degli assi di un carrello, da un cilindro montato sul telaio della macchina, col munire di perni a pattino l'asse ausiliario. Il pattino scorre in una finestra praticata nella biella di accoppiamento degli assi dei carrelli. È facile però convincersi come questo dispositivo sia suscettibile di critica. Tra l'altro i perni di guida hanno nelle curve spostamenti periodici in direzione inclinata rispetto alle bielle, l'attrito che ne risulta è notevole e quindi pure notevoli i consumi, con produzione evidente di urti nel funzionamento.

Nessuno dei sistemi qui indicati sembra abbia trovato pratica applicazione.

Bielle di accoppiamento di lunghezza variabile. — Tra i dispositivi che utilizzano bielle di lunghezza variabile deve considerarsi come più importante quello Klove che è stato ripetutamente applicato (fig. 14).

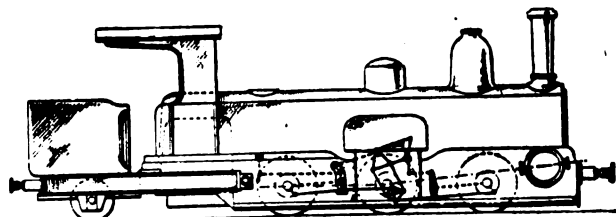



Fig. 14 — Locomotiva Klose.

La manovella dell'asse su cui agisce lo stelo dello stantuffo porta una leva speciale due punti della quale sono connessi a mezzo di bielle con gli altri assi, e due altri punti con un sistema di biella e triangoli con gli stessi assi. Questo sistema di bielle e triangoli ha per iscopo di variare la lunghezza delle bielle di accoppiamento a seconda della convergenza degli assi. Il dispositivo Klose ha trovato applicazione in locomotive delle ferrovie della Bosnia Erzegovina su scartamento di 76 cm. e in grosse locomotive a cinque assi delle ferrovie dello Stato del Würtemberg.

***

Le conclusioni che possono trarsi dalla esposizione precedente è che tutte le soluzioni proposte per risolvere il problema di trasmettere il moto da una coppia di cilindri ad una serie di assi, alcuni dei quali o tutti debbono avere uno spostamento radiale, involgono seri inconvenienti. L'obliquità che, nella marcia in curva, viene ad introdursi nei meccanismi è tale da provocare giuochi nelle varie articolazioni i quali producono consumi anormali, colpi nella trasmissione e forti attriti. Le spese di manutenzione di locomotive così equipaggiate sarebbero quindi forzatamente elevate.

Del resto la pratica odierna, che manifesta ed afferma la tendenza ad accoppiare con semplici bielle esterne il massimo numero di assi, mostra che non è necessario ricorrere a dispositivi del tipo di quelli che formarono oggetto di proposte e studi da parte di tanti inventori.

Il Mallet non esita ad asserire che non è possibile trovare un sistema che anche con dispositivi complicati permetta di realizzare con buon risultato, in tutte le condizioni un perfetto funzionamento.

Sulla questione ebbe già a pronunciarsi più di 50 anni or sono un eminente ingegnere, il Meyer, inventore del primo tipo di locomotiva articolata che in pratica abbia dato buoni risultati. Il Meyer scriveva nel 1861: « nei sistemi « proposti per accoppiare in modo rigido, qualunque via si « segua, i vari assi appartenenti a due sistemi di assi con- « vergenti, l'aggiunta di un meccanismo di accoppiamento « introduce complicazioni maggiori che non l'aggiunta di « altri due cilindri. La manutenzione di questi meccanismi « richiede una spesa certamente superiore a quella dovuta « ai due cilindri aggiunti; inoltre il rendimento complessi- « vo della macchina è senza dubbio minore quando, anzichè « aggiungere due cilindri, si preferisce adottare un altro di- « spositivo ».

Queste osservazioni sono tanto più vere oggidì che oltre alla locomotiva Meyer si ha quella Fairlie e quella ben nota dello stesso Mallet la quale ha di recente avute importanti applicazioni specie negli Stati Uniti d'America.

V.

NOTIZIE E VARIETA'

Congresso della Società del progresso delle scienze e del Comitato per l'incremento dell'industria italiana.

La « Società pel progresso delle Scienze » nella sua riunione dell'anno scorso a Roma, in una serie di conferenze riassumeva le condizioni delle principali industrie in Italia, rilevandone le deficienze e additando i rimedi: per tradurre in atto i propositi espressi, fu deliberata la costituzione di un Comitato scientifico-tecnico, insieme al quale la Società terrà ora la sua nuova riunione. Questa avrà luogo a Milano (ove s'inaugurerà il 2 aprile prossimo) ed a Torino (ove si chiuderà il 7 aprile). Gli uomini di scienza si incontreranno cogli industriali, per esaminare i nuovi problemi tecnici, economici, giuridici sorti dallo stato di guerra, per stringere quei rapporti fra scienza e industria che, troppo allentati in passato, porteranno frutti fecondi in avvenire.

Si avranno discorsi generali del senatore Colombo (L'opera del Comitato scientifico-tecnico); del prof. Lori: (Le opere di ingegneria al fronte); di L. Calisse (Questione ferroviaria); Alpe e Valenti (Coltivazione del grano); Catani e Jannaccone (Grande metallurgia); Nasini (Insegnamento della chimica); Vivante (Riordinamento delle Società Anonime); relazioni per le singole classi dei professori Belluzzo, Molinari, Luiggi, Galeazzi, Giacosa, Buzzati, G. Barbera e dell'on. Miliani.

D'accordo coll'« Associazione Italiana per l'intesa intellettuale coi paesi alleati ed amici », una Sezione sarà destinata alla questione del libro.

Durante il Congresso avrà luogo un « Convegno di chimica applicata », Per opera del Comitato delle Letture Fogazzaro, scienziati stranieri terranno delle conferenze.

Informazioni si chiedano al Comitato scientifico-tecnico, Milano, Piazza Cavour N. 4.

Per l'industria italiana.

Il Comitato nazionale scientifico-tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria italiana ha pubblicato il seguente programma per lo studio sistematico da intraprendersi dalle singole sezioni industriali.

I. — *Le materie prime per le industrie.*

a) Le materie prime che esistono o si producono in paese:

1° Le materie prime minerali: indicare quali sono i minerali di cui già si fa la lavorazione in Italia, e di cui conviene intensificare la estrazione per poter dare maggior sviluppo all'industria mineralurgica corrispondente; accennare ai modi più consigliabili per intensificare lo studio e lo sfruttamento delle miniere; indicare se e quali provvedimenti speciali sarebbero necessari.

2° Le materie prime vegetali ed animali: studiare e volgarizzare le migliori condizioni di coltivazione, per intensificare la produzione ed abbassare il costo.

3° Indicare le condizioni tecnico-economiche che sarebbero necessarie per sfruttare in maggior misura, e possibilmente al completo, le materie prime (minerali, vegetali ed animali) che si hanno in paese e che vengono lavorate in tutto od in massima parte all'estero.

b) Le materie prime che non si trovano o non si producono in paese.

4° Studiare le principali provenienze, sfruttate o no, delle materie prime che sono oggetto di industria italiana: ricercare le differenze fra le qualità delle diverse provenienze, esaminando se, con opportune modificazioni dei procedimenti industriali di trattamento delle materie prime, alcune qualità meno richieste possano sostituirsi a quelle più comunemente impiegate.

5° Indirizzare ed incoraggiare lo studio per sostituire materie prime naturali che si devono ritirare dall'estero con prodotti artificiali, risultanti da precedenti lavorazioni preliminari.

6° Esaminare se e sotto quali condizioni il nostro paese e le nostre colonie si presterebbero alla produzione di materie prime vegetali o animali che ora non si producono.

7° Esaminare quali provvedimenti di natura legislativa ed economica (dazi, trasporti, imposizioni fiscali, ecc.) sarebbero necessari per poter rendere più facile l'approvvigionamento delle materie prime, specialmente per quelle industrie che trovano nelle condizioni attuali un ostacolo ad un largo sviluppo.

II. — *I modi di lavorazione.*

8° Esaminare quali sono i procedimenti di fabbricazione che, per facilitare il progresso dell'industria, sarebbe desiderabile di semplificare, tenuto presente che generalmente nelle industrie si comincia prima coll'applicare dei procedimenti complessi, per giungere poi a sostituirli con procedimenti più semplici; indirizzare le ricerche dei tecnici e degli inventori verso lo studio dei problemi che ad essi si connettano.

9° Indicare quali sono le operazioni che vengono ancora eseguite totalmente, prevalentemente o parzialmente a mano, e che sarebbe conveniente di sostituire con procedimenti meccanici, o elettrici, o chimici, determinando i criteri fondamentali che possano servire di guida allo studio di macchine od apparecchi destinati a realizzare questa sostituzione.

III. — *I mezzi di lavorazione.*

10° Analizzare quali mancanze nei mezzi di lavorazione (prodotti ausiliari, macchine) si verificano in Italia, che intralciano lo sviluppo delle industrie.

Per i prodotti artificiali, che sono mezzi ausiliari o di lavorazione per altre industrie, si presenta sovratutto la necessità di studiare:

11° Di quali industrie accessorie sarebbe necessario od opportuno promuovere l'impianto in paese per avere sotto mano prodotti ausiliari che mancano, analizzando le condizioni più convenienti per l'impianto e lo sviluppo.

12° Quali rami di costruzioni meccaniche o di altra natura (*ceramiche, grès, smalti*, ecc.) occorre favorire, per poter produrre il macchinario e gli attrezzi necessari per lo sviluppo delle singole industrie.

IV. — *I prodotti finiti.*

13° Analizzare quali deficienze si riscontrano nei prodotti finiti in paese in confronto di quelli esteri, e come vi si possa rimediare.

14° Esaminare quali altri prodotti, che ora non si fabbricano in Italia e che l'estero invece produce, potrebbero farsi nei nostri stabilimenti.

15° Studiare quali altre applicazioni ora inusitate potrebbero attuarsi o tentarsi per i manufatti delle nostre industrie;

16° Indicare quali nuovi mercati di esportazione potrebbero vantaggiosamente aprirsi ai nostri prodotti, e in quali altri, già da noi parzialmente sfruttati, la nostra esportazione potrebbe ampliarsi, ponendo in evidenza le condizioni di concorrenza in cui i nostri prodotti si troverebbero di fronte ai prodotti stranieri, e indicando i provvedimenti di natura economica (drawback, trasporti ecc.) che sarebbero necessari perchè la concorrenza stessa possa risolversi a nostro favore.

V. — *La maestranza.*

17° Esporre quale preparazione scientifica (elementare), artistica, tecnica, e pratica sarebbe desiderabile potessero avere gli operai addetti alle singole industrie.

VI. — *Industrie che non esistono ancora in paese.*

18° Per le industrie le cui materie prime si trovano o si producono in Italia esaminare quali sono le difficoltà che si oppongono alla loro lavorazione in paese: come si possono vincere queste difficoltà con l'introduzione di procedimenti tecnici o con l'adozione di provvedimenti legislativi (di dogana, di tasse interne, di trasporti ecc.) o con organizzazioni economiche e finanziarie.

19° Esaminare quali industrie potrebbero vantaggiosamente essere introdotte in paese, quantunque le materie prime non esistano in Italia, sia perchè il consumo del prodotto finito è importante, sia per analogie con altre industrie esistenti, o per speciale

attitudine della mano d'opera a lavorarvi con buoni risultati; studiare le difficoltà tecniche ed economiche che vi si oppongono, e probabilità di superare ed i modi più opportuni per vincerle.

Per agevolare il lavoro industriale nei turni domenicali

In seguito alle recenti disposizioni adottate (giusta ordini superiori) dal Comitato Regionale di Mobilitazione Industriale di Milano circa la sostituzione del riposo domenicale con turni di riposo settimanale nello intento di un miglior impiego nel consumo dell'energia elettrica, sono state fatte pratiche dalla Prefettura, sia presso la Direzione compartimentale delle Ferrovie dello Stato sia presso le Amministrazioni delle varie Società esercenti ferrovie secondarie e tramvie, allo scopo di ottenere che gli abbonamenti, per gli operai addetti agli stabilimenti che cadono sotto le nuove norme siano ritenuti validi per i giorni di domenica invece dei giorni che per ogni singolo stabilimento saranno destinati al riposo compensativo settimanale.

Hanno aderito alla chiesta agevolazione tanto le Ferrovie dello Stato quanto le ferrovie secondarie e tramvie.

Così pure la Prefettura ha intavolato trattative col Municipio e colla direzione dei Nidi perchè ai bambini delle famiglie di operai chiamati al lavoro in domenica non venga a mancare la doverosa assistenza.

Questi ed altri provvedimenti serviranno ad attenuare gli inconvenienti prospettati dagli industriali e dalle maestranze mentre l'esperimento che oggi si inizia e che è esclusivamente inteso al fine supremo del momento attuale, suggerirà al Comitato di Mobilitazione Industriale ulteriori temperamenti.

Importazione in franchigia del materiale per costruire piroscafi da carico.

Il Ministero delle Finanze ha emanato nuove norme per la esatta applicazione del decreto Luogotenenziale 10 agosto 1916 nella parte che riguarda la importazione in franchigia dei materiali di provenienza estera per la costruzione di piroscafi da carico.

Secondo queste la franchigia è accordata per tutto il materiale estero necessario alla costruzione degli scafi, degli apparati motori, delle caldaie e degli apparecchi ausiliari di guisa che oltre ai materiali metallici possono importarsi temporaneamente per l'ammissione in franchigia materiali da costruzione di qualsiasi altra materia. Non è ammessa però la franchigia a parti di scafi, di apparati motori e di macchinari da introdursi finiti. Sia dalle dichiarazioni di costruzione, sia nei verbali di collaudo delle costruzioni compiute dovrà essere sempre fatto risultare che si tratta effettivamente di piroscafi da carico e che tali siano classificati nel registro nazionale italiano.

È noto che i detti piroscafi dovranno per cinque anni conservare la classificazione del registro nazionale italiano e non potranno in tale periodo essere venduti a persone o Società non autorizzate a essere proprietarie di navi italiane.

Il movimento della navigazione.

L'Ufficio Trattati e Legislazione doganale della Direzione generale delle Gabelle presso il Ministero delle Finanze ha pubblicato il primo grosso volume sul movimento della navigazione del Regno nell'anno 1915. La statistica comprende: la navigazione per le operazioni di commercio, la navigazione di rilascio, la navigazione della grande pesca. La navigazione per operazioni di commercio è distinta in due grandi categorie: linee di navigazione e navigazione libera, e ciascuna di esse è suddivisa in navigazione internazionale di scalo e di cabotaggio. Alla navigazione internazionale sono ascritti i bastimenti che arrivano direttamente da un porto estero, o che si recano direttamente all'estero. Essi sono classificati per i porti di provenienza o di destinazione, intendendosi per porto di provenienza di un bastimento quello in cui furono imbarcati la merce e i viaggiatori, sbarcati poi nei porti nazionali, e per porto di destinazione quello in cui sono destinati a essere sbarcati la merce i viaggiatori, imbarcati nei porti nazionali. Per ciascun porto estero sono distintamente indicati: le navi a vela e a vapore, adibite alle linee e alla navigazione libera, che giunsero dal porto estero o che vi si diressero; la merce e i viaggiatori sbarcati e che erano stati imbarcati nel porto di provenienza delle navi e nei porti esteri toccati durante il viaggio; la merce e i viaggiatori imbarcati, diretti al porto di destinazione delle navi o agli scali intermedi. Per rappresentare, poi, in tutta la sua integrità il traffico verificatosi con i singoli porti esteri, alla merce e ai viaggiatori trasportati dalle navi dal loro porto di origine, vennero aggiunti la merce e i viaggiatori provenienti dallo stesso porto, ma sbarcati da navi provenienti da altro porto di destinazione delle navi, furono aggiunti la merce e i viaggiatori che si diressero allo stesso porto, ma che vennero imbarcati su navi destinati ad altro porto estero o a porti nazionali. Gli elementi statistici, raccolti sulla navigazione per operazioni di commercio, si riferiscono: allo stato delle navi, cioè se cariche od in zavorra, alla bandiera spiegata, al numero degli approdi e delle partenze, al tonnellaggio netto di stazza, al tonnellaggio delle merci sbarcate e imbarcate, al numero dei viaggiatori traspotati dai piroscafi e al numero degli uomini di equipaggio.

Pei trasporti marittimi coll'America.

Le difficoltà gravi della navigazione commerciale coll'America, che si sono più di recente accresciute dopo la promulgazione del decreto Luogotenenziale sulla requisizione delle stive a bordo dei piroscafi battenti la nostra bandiera, hanno impegnata la Camera di commercio Americana per l'Italia in assidui tentativi per ovviare a questo stato pregiudizievole per i rapporti italo-americani. In questi giorni, ed in conseguenza delle pratiche condotte dal presidente C. Hauss, una speciale delegazione camerale, composta dei signori Stuke e comm. R. A. Poole, conferì a Roma col Ministro Arlotta e coll'Ambasciatore Americano on. T. N. Page. Poichè non fu possibile di poter assicurare al commercio libero spazio di stive nei piroscafi italiani, i colloqui condussero ad una intesa in seguito alla quale si è stabilito di noleggiare ed acquistare dal naviglio neutrale bastimenti per importazioni di merci americane in Italia ed esportazione di prodotti italiani in America.

A questa iniziativa il Ministro Arlotta si è impegnato di dare a nome del Governo italiano, le massime facilitazioni specie nei nostri porti di sbarco. L'ambasciatore americano, a sua volta ha sollecitato dal Governo di Washington la maggiore cooperazione mentre le camere di commercio e Sindacati americani hanno assicurato il loro concorso.

In seguito a ciò la Camera Americana di Commercio per l'Italia – che ha sede in Milano – e con tali autorevoli appoggi, ha stabilito di invitare i grandi speditori italiani a riunirsi in Consorzio per l'esercizio di una libera linea di navigazione, alla quale hanno già aderito parecchi esportatori americani. – linea che, nel mentre lascerà libere le disponibilità del tonnellaggio italiano, servirà ad assicurare gli scambi italo-americani. Gli esportatori ed importatori con l'America dovranno sollecitamente dichiarare alla Camera Americana il fabbisogno mensile del loro tonnellaggio.

L'importazione del carbone nel 1916 a Genova ed a Savona.

La Ditta Robert Bauer e C. di Genova comunica la consueta statistica da essa compilata del movimento carboniero avutosi nei porti di Genova e Savona nel 1916.

Si ebbe a notare un aumento in ambedue questi centri: a Genova se giunsero tonn. 3.140.782 contro 3.168.035 nel 1915 ed a Savona tonn. 1.530.019 contro 1.107.927.

Per il porto di Savona è questa l' importazione massima avutasi sino ad ora; per il porto di Genova l' importazione massima si è invece avuta nel 1913 con tonn. 3.192.299.

Ecco i luoghi di provenienza di detto carbone:

Cardiff e Barry	Tonn.	819.257
Port Talbot	»	52.699
Newport	»	167.123
Swansea	»	142.209
Newcastle e Shields	»	458.406
Sunderland	»	76.439
Blyth	»	47.996
Northumberland	»	4.900
West Hartlepool	»	67.284
Partington	»	5.206
Seaham	»	4.118
Hull	»	86.224
Middlesbrough	»	1.816
Liverpool	»	5.080
Manchester	»	6.684
Garston	»	1.029
Glasgow	»	447.024
Ardrossan	»	17.569
Ayr	»	13.844
Leith	»	9.518
Troon	»	29.085
Burntisland	»	4.649
Philadelphia	»	34.299
Baltimora	»	95.214
Norfolk	»	356.202
Newport News	»	64.482
Gavelston	»	582
New York	»	15.334
Francia	»	770
Italia	»	5.740
Totale	Tonn.	3.140.782

Riguardo ai mesi, l'importazione nel porto di Genova presenta la seguente suddivisione:

Gennaio	Tonn.	242.063
Febbraio	»	226.866
Marzo	»	277.536
Aprile	»	250.609
Maggio	»	265.649
Giugno	»	345.792
Luglio	»	385.774
Agosto	»	214.898
Settembre	»	262.341
Ottobre	»	270.068
Novembre	»	230.911
Dicembre	»	168.275
Totale	Tonn.	3.140.782

Ecco infine l'importazione in Genova e Savona dal 1884 al 1916:

Anno	Genova		Savona
1884	»	857.774	401.894
1885	»	1.048.156	355.435
1886	»	1.047.156	396.396
1887	»	1.196.188	452.944
1888	»	1.292.246	511.011
1889	»	1.273.797	487.761
1890	»	1.496.232	435.690
1891	»	1.463.657	369.829
1892	»	1.529.153	374.262
1893	»	1.610.881	387.675
1894	»	1.867.607	469.928
1895	»	1.823.384	404.258
1896	»	1.792.854	444.707
1897	»	2.109.861	462.638
1898	»	2.122.618	506.893
1899	»	2.356.045	659.446
1900	»	2.455.623	610.200
1901	»	2.220.972	716.163
1902	»	2.424.047	721.070
1903	»	2.493.970	799.577
1904	»	2.355.465	773.040
1905	»	2.425.777	854.991
1906	»	2.737.919	882.978
1907	»	3.002.863	1.013.890
1908	»	3.037.664	1.110.327
1909	»	3.257.028	1.222.212
1910	»	3.068.358	1.233.489
1911	»	3.127.778	1.164.534
1912	»	3.044.985	1.115.964
1913	»	3.192.299	1.246.780
1914	»	3.168.035	1.265.362
1915	»	2.665.351	1.107.927
1916	»	3.140.782	1.530.019

Estero.

Il minerale di ferro del Chilì (1)

Il signor Oscar Viel, Presidente del Congresso Nazionale del Chilì, ha pubblicato uno studio che contiene dati interessantissimi sul minerale di ferro del Chilì. Da esso si rileva che il Chilì possieda gli otto decimi del minerale di ferro, con una graduazione superiore al sessanta per cento, esistente nel mondo. La statistica dei depositi mondiali conosciuti di minerale di ferro, presentata al Congresso Internazionale del ferro tenutosi a Stoccolma nel 1910, dà dei quantitativi di minerale, in milioni di tonnellate, per l'Europa di 12.032 milioni, per l'America di 9.855 milioni, per l'Austria di 136 milioni, per l'Asia di 260 milioni, per l'Africa di 125 milioni. In totale si segnalano 22.408 milioni di tonn. di minerale di ferro.

La ricchezza in ferro di questi minerali si può calcolare dal 25 al 35 % e, per poter utilizzare industrialmente questa classe di minerale, è necessario – per quello di gradazione inferiore al 30 % – fonderlo due volte.

È possibile che i dati sopra indicati non includano tutti i giacimenti dell'Asia e dell'Africa, ma non è il caso di tener conto per ora di maggiori giacimenti che potessero esistere e che non sono ancora conosciuti.

Esaminando più attentamente le cifre riguardanti i giacimenti di minerale di ferro a percentuale superiore al 60 % di ferro, troviamo in Europa i giacimenti russi di Kriori-Rog di 80 milioni di tonn., con il 62 % di ferro, del Caucaso di 13 milioni col 60 %; quelli svedesi di Lopland di 1635 milioni, col 60-70 % e della Svezia centrale e meridionale, di 60 milioni col 69 %. Troviamo in America i giacimenti messicani, di 55 milioni di tonn. col 60-70 % di ferro; quelli delle Indie Occidentali, di 3 milioni col 60 %, del Brasile (Stato di Minas Gerves), di 400 milioni col 67-68 %, del Chilì, di 786 milioni dal 60 al 69 %, e infine quelli in Australia che ammontano a 83 milioni di tonnellate col 64 % di minerale. La statistica segna dunque un totale di 2521 milioni di tonn. di minerale che contiene ferro oltre al 60 %. La proibizione del Governo Svedese di esportare il minerale puro priva il mondo di 1095 milioni di tonn. e tale quantitativo deve essere quindi dedotto dal totale generale indicato di 2521 milioni di tonn.

D'altra parte, non si deve dimenticare la distanza dei giacimenti dalla costa e di conseguenza il costo del trasporto: i minerali di ferro del Brasile devono esser trasportati per un percorso di oltre 600 km. per ferrovia affine di raggiungere il porto di Vittoria.

Dopo aver esaminato la situazione del minerale a ricca percentuale di ferro della Svezia e del Brasile – che restano eliminati – si vedrà che il Chilì possiede gli otto decimi del minerale ad alta percentuale esistente nel mondo, tenendo, inoltre, presente che i giacimenti chileni, dianzi indicati, non distano dalla costa che 36 km., al massimo.

I giacimenti chileni, che ammontano, abbiamo detto, a 786 milioni di tonnellate sono i seguenti:

El Tofo di 45 milioni col 60-69 %; *Algarrobo* di 100 milioni col 60-69 %; *Zappallo y Pleito* di 199 milieni col 74 %; *Cerro Neigro* di 224 milioni col 68 %; *Liano de Cristales* di 89 milioni col 68 %; *Cortadera* di 129 milioni col 63 %.

(1) *Da l'Industria* – 1917

Dei suddetti giacimenti la *Bethlehem Steel Company* tiene in affitto quello di *El Tojo* della compagnia francese *Alos Hornos de Corral*; all'epoca in cui venne stipulata la transazione si erano calcolati 46 milioni di tonnellate ivi giacenti e la durata della locazione venne fissata a 13 anni: la *Bethlehem Co.* paga il prezzo di locazione in 13.875.000 lire, più un diritto fisso di lire 0,50 per ogni tonnellata estratta sulla base di tonn. annue 3.500.000, che in 13 anni ammonta a franchi 22.750.000; in complesso la *Bethlehem Steel Co.* deve pagare alla Compagnia Francese per locazione e diritto di estrazione fr. 36.625.000. I giacimenti di *Zapallo y Pleito, Cerro Neigro, Llano de Cristales, Cortadera* rappresentano i sei decimi del minerale a ricca percentuale della classe ematite; essi erano sul punto di essere venduti in Inghilterra, quando intervenne lo scoppio della guerra Europea e l'affare è rimasto in sospeso.

Il consumo mondiale di minerale di ferro è calcolato in due milioni di tonnellate all'anno. Di tale quantitativo gli Stati Uniti di America ne consumano la metà, l'Inghilterra e la Germania il quarto e gli altri paesi del mondo consumano il restante quarto.

Il fabbisogno degli Stati Uniti viene fornito attualmente in parte da Cuba, ma in maggioranza dai giacimenti di Lake Superiore ove il minerale viene ora estratto da una profondità maggiore di 500 m. ed è quindi probabile che la graduazione di esso sia discesa considerevolmente. Il minerale di ferro devesi trasportare ai Grandi Laghi aventi un'estensione di duemila miglia i quali gelano d'inverno; inoltre si deve pagare un diritto per il passaggio del Canale di Santa Maria, diritto che è uguale a quello imposto per il Canale del Panama. Ne risulta, quindi, che la *Bethlehem Steel Co.*, con la propria concessione di *El Tojo* ed altri giacimenti di alto grado esistenti nel Chilì, può, stante la loro alta percentuale, competere favorevolmente con i giacimenti degli Stati Uniti d'America sul mercato interno, come pure sui mercati d'Europa, e più specialmente su quelli d'Inghilterra e di Germania, dove la percentuale di ferro del minerale è scesa al di sotto del 30 %.

BIBLIOGRAFIA

F. Massero – **Manuale elementare di Meccanica applicata** - *di pagine XX-436, con 371 incisioni da disegni originali dell'autore. - Milano 1917 - Ulrico Hoepli, Editore - Legato L.* 6,50.

Ferdinando Massero era un ottimo operaio delle Ferrovie, di quelli che non trovavano soltanto utile ma ritenevano necessario che gli operai abbiano un corredo completo di cognizioni tecniche le quali permettano loro di farsi una ragione sicura ed esatta del perchè i lavori e le opere che essi compiono devono essere fatte in quello e non in altro modo, con quello e non con altro materiale, con quelli e non con altri utensili. Ed egli seguiva con entusiastica diligenza la scuola degli operai, si è fatto un ottimo capo tecnico, si è sempre più convinto che gli operai e i capi-tecnici hanno bisogno di coltura tecnica e, in mancanza di un libro fatto secondo i suoi giusti criteri da servire per i suoi operai e i suoi colleghi, ne ha fatto uno egli stesso, che offre loro, dedicandolo al suo antico ingegnere. Il quale, mio buon amico..... dall'altro ieri, ne sarà certamente soddisfattissimo lieto di riconoscere oggi che anche molti anni fa egli spendeva bene il suo tempo.

Il lavoro del Massero comprende, opportunamente riassunte in modo chiaro e piano le teorie di cinematica, statica e dinamica necessarie per spiegare poi nei capitoli successivi le applicazioni delle macchine ed apparecchi semplici per la trasmissione del lavoro: pulegge, leve, ruote, cinghie, argani, bielle, manovelle, bilancieri ecc. e per lo studio delle trasmissioni relative. Segue lo studio degli attriti e delle loro applicazioni quello delle resistenze dei mezzi e degli urti, delle forze d' inerzia ecc. e le relative applicazioni per la regolazione del movimento e cioè volani, regolatori centrifughi, freni diretti e differenziali, dinamometri ecc. Finalmente, una serie di capitoli tratta della resistenza dei materiali alla trazione, alla compressione, alla flessione, alla torsione, alla recisione con esempi pratici sugli sforzi relativi. Completano il volume una raccolta delle comuni tabelle di matematica, dei principali dati ed elementi di fisica e chimica, delle proprietà dei materiali e le tabelle dei pesi e delle caratteristiche di resistenza dei metalli e dei principali tipi dei profilati di ferro, delle lamiere e dei tubi di ferro, di piombo, di rame, dei fili, delle chiavarde ecc.

Il libro quindi comprende, come si vede, una quantità di dati pratici ed utili che lo rendono indispensabile all'operaio e al capo tecnico ma anche utilissimo e comodo per l' ingegnere.

e. p.

M. Levi-Malvano – **Tempera e cementazione dell'acciaio.** – *Un volume di pagine XII–261 con* 66 *incisioni – Ulrico Hoepli, editore, – Milano – L.* 4,00.

Era nelle intenzioni dell'Editore, a quanto dice l'Autore nella Prefazione, di rifare il vecchio volumetto del compianto ing. S. Fadda – *Tempera e Cementazione* – pubblicato nel 1894; ma da allora ad oggi la metallurgia ha fatto passi giganteschi e ciò che prima era norma pratica derivata da empirismo personale dei pochi professionisti o operai specialisti in materia, è oggi invece una scienza, in massima parte sperimentale, se si vuole, piuttosto che assolutamente teoretica che trova cultori appassionati e competenti non soltanto nelle scuole e nei laboratori, ma anche, ciò che più monta, negli Stabilimenti industriali e negli Istituti Sperimentali di verifica e di controllo delle produzioni e delle lavorazioni dei metalli e in particolar modo degli acciai.

E in Italia dove fino a ieri subivamo l' invasione e il dominio della letteratura tecnica e della maestranza estera e più particolarmente tedesca, ma dove pur tuttavia gli studi metallografici sono tutt'altro che in arretrato trovando anzi nel Genio tecnico italiano questo nuovo ramo simpatico ed elegante della Scienza forme e criteri nuovi di studio, pochissime pubblicazioni originali sono uscite finora, sia di carattere generale sia speciali, su questa particolare materia.

Il volumetto del dott. Levi-Malvano pertanto, che non è più quello del Fadda, ma che attinge tutta la sua esposizione ai risultati scientifici e sperimentali degli ultimi studi sulla lavorazione fondamentale e sulla trasformazione degli acciai, era necessario perchè mancava e soddisfa ad un impegno che scienziati e sperimentatori avevano, sia pure inopinatamente, assunto verso i tecnici e gli industriali dell'acciaio che amano vedere tradotti in norme tecniche ben definite e in dimostrazioni scientifiche esaurienti i criteri tecnologici che regolano l'opera delle loro maestranze.

Il Manuale del Levi-Malvano dopo un cenno sulle caratteristiche generali della costituzione delle leghe metalliche tratta in modo completo ed esauriente del sistema Ferro-carbonio dimostrando quali influenze esercitino sulla struttura degli acciai i trattamenti termici di tempera e ricottura e quelli meccanici ed esponendo le variazioni delle proprietà meccaniche che derivano agli acciai dalle diverse forme e modalità di trattamento termico. Segue un capitolo trattante la teoria della cementazione e completano l'opera la descrizione degli apparecchi e dei mezzi d'opera e di controllo necessari per temperare e cementare gli acciai e la esposizione delle norme pratiche per l'esecuzione e la verifica del buon esito di tali lavorazioni.

Per le ragioni che ho detto sopra non può, al breve volume chiaro e conciso, mancare quel largo e favorevole apprezzamento che si merita ed a cui è abituata la biblioteca tecnica di grandi o di piccoli volumi della casa Editrice di Ulrico Hoepli.

e. p.

ATTESTATI

di privative industriali in materia di trasporti e comunicazioni *rilasciati in Italia nel mese di gennaio* 1917. (1)

464/112. Domenico Migliorati – Roma – Apparecchio di sicurezza sussidiario dei segnali ottici per ferrovie.

464/171. George Williamson. – Midland (Gr. Brotagna) – Perfezionamenti apportati alla costruzione dei cunei per facilitare la fissazione delle rotaie sopra i loro cuscinetti.

(1) I numeri frazionari che precedono i nomi dei titolari sono di quelli del Registro attestati.
I numeri non frazionari sono quelli del Registro generale per gli attestati completivi.
Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione Industriale » Ing. Letterio Laboccetta. — Via due Macelli, n° 31, Roma.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12–A.

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	—	—	—	—
24	—	—	—	—
31	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—			—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 210	L. 222	L. —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	»	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23,10	L. 23,35	L. 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10		—	—	—
17	—	—	—	—
24	—	—	—	—
31	—	—	—	—

APRILE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

100 kg. in fusti — in casse di 25 kg.

Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	L. —	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

SPAZIO DISPONIBILE

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. - TOMASI Ing. E.**

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 6
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

31 marzo 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. XII dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria"** N. II

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

Milioni | Luglio | Agosto | Settem. | Ottobre | Novembre | Dicembre | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Milioni

20 · 19 · 18 · 17 · 16 · 15 · 14 · 13 · 12 · 11 · 10 · 9 · 8 · 7 · 6 · 5 · 4 · 3

20.72 · 28.32 · 25.38 · 23.63

———— Prodotti provvisori esercizio corrente 1916-917 ———— Prodotti definitivi esercizio precedente 1915-916.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

GENNAIO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 1/2	117,87 1/2	135,05 1/2	32,78 1/2
13	129,37	118,80 1/2	137,68	32,98 1/2
20	130,44	120.15 1/2	139,43 1/2	33,38 1/2
27	135,15 1/2	121,86	142,04 1/2	33,94 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. —	L. —	L. –
16	» —	» —	» —
23	» —	» —	» —
27	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
2	—	L. —	L. —	L. —
16	—	» —	» —	» —
23	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

FEBBRAIO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	133,25	124,52	144,76	34,62 1/2
10	133,37 1/2	124,23	144,51 1/2	34,53 1/2
17	134,62 1/2	124,19	144,35 1/2	34,55
24	136,24 1/2	126,14	146,23 1/2	35,06
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 210	L. 221	L. —
13	210	222	—
20-28	210	222	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	—	L. 21,30	L. 21,55	L. 22,55
21	—	» 22 20	» 22,45	» 23,45
28	—	» 22,20	22,45	» 23,45
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	950	1100	900	975
10	950	1250	1000	1100
17	950	1250	1000	1100
24	975	1500	1100	1250

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente.

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale
Miscele Cardiff

Tubi esteri zincati ——————
Tubi esteri neri ——————
» nazionali zincati — — — —

Tubi nazionali neri - - - - - -
» bollitori - - - - - -
Piombo in pani - — — — —

Lamiere ——————
Verghe di ferro ——————
Tubi di ghisa - — — —

Vol. XIV. ROMA 31 Marzo 1917 N. 6.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gl *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO Pag.

DI ALCUNE RECENTI CENTRALI TERMO-ELETTRICHE AMERICANE.

In una conferenza (1) dell' ing. Sosnoski (delegato francese all'esposizione di San Francisco) tenuto alla Société Internationale des Electriciens sono contenute numerose ed interessanti notizie circa le più grandi e recenti Centrali termo-elettriche di New-York, Chicago, Philadelphia e Detroit che egli ha avuto occasione di visitare. Con la scorta di tali notizie e di altre desunte da recenti pubblicazioni americane compiliamo queste note schematiche che hanno lo scopo di mostrare quale sviluppo ed importanza questa parte della tecnica abbia raggiunto negli Stati Uniti d'America.

New York.

Le tre principali Società produttrici di energia elettrica sono: la *New York Edison Co.*, la *Interborough Rapid Transit Co.* e la *United Electric Light and Power Co.*

I – *New York Edison Co.* — Questa Società possiede due grandiose Centrali denominate Waterside n. 1 e n. 2.

Centrale Waterside n. 1. — Venne costruita nel 1900 e il macchinario in essa installato raggiunge la potenza di 135.000 kw. Ecco come risulta composto detto macchinario:

3 gruppi da 20.000 kw., 2 da 10.000 kw. ed uno da 75.000 kw. formati da turbine a vapore ad asse verticale e da alternatori trifasi a 25 periodi, 6600 volts.

1 gruppo da 9000 kw. pure formati da turbine a vapore ad asse verticale ma con alternatori trifasi a 66,5 periodi, 7500 volts.

7 motrici a stantuffo accoppiate con alternatori trifasi a 25 periodi 6600 volts.

Le caldaie sono 54 (da 650 cavalli) e producono 10.165 kg. di vapore all'ora; ogni caldaia è munita di surriscaldatore e di caricamento meccanico sistema Taylor (fig. 1). Il tiraggio forzato è assicurato da 18 turbo-ventilatori. L'acqua di alimentazione delle caldaie è fornita da quattro turbo-pompe della portata di 22 ÷ 23 mc. all'ora alla pressione di 215 m. Sei pompe a vapore a stantuffo sono di riserva. È da rilevare che tutti gli apparecchi ausiliari sono mossi da turbine a vapore se si escludono le sei pompe di alimentazione di riserva.

(1) Bulletin de la Societè International des Eletriciens-Marzo 1916.

Centrale Waterside n. 2 – Venne costruita nel 1909 e la sua potenza è di 150.000 kw. Il macchinario in essa installato si compone come segue:

6 gruppi da 12.000 kw. con turbina verticale (General Electric), 2 gruppi da 14.000 kw. ed uno da 21.000 kw. con turbina orizzontale (Westinghouse) ed uno da 30.000 Kw. con turbina pure orizzontale (General Electric).

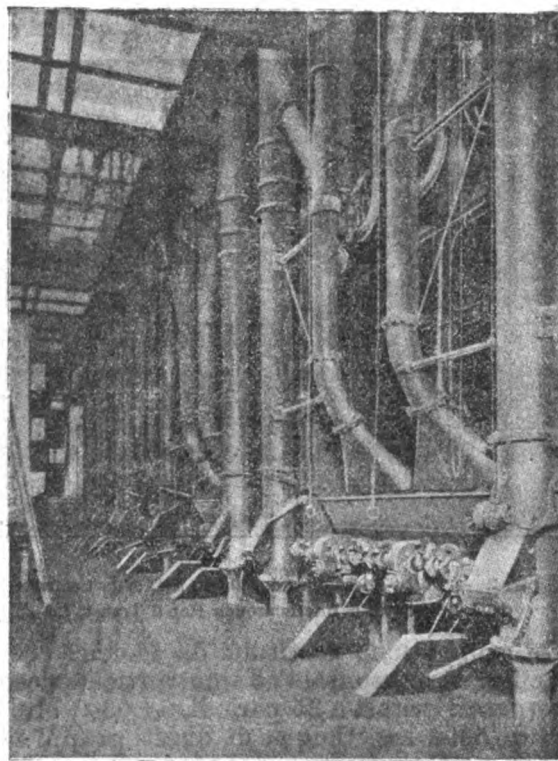



Fig. 1 — Batteria di caldaie Taylor da 650 cavalli ciascuna con caricamento meccanico e tiraggio forzato nella Centrale Waterside N. 1.

Tutti gli alternatori sono trifasi a 25 periodi, 6000 volts eccetto uno da 14.000 kw. che è a 62 periodi 7500 volts.

Il condensatore per il gruppo da 21.000 kw. ha una superficie di 2323 mq. ed una circolazione d'acqua di 142 mc. per minuto. Il condensatore per il gruppo da 30.000 kw. ha una superficie di 4645 mc. ed una circolazione d'acqua di 284 mc. al minuto.

Le caldaie sono 96 – Babcock – (da 650 cavalli)

capaci di produrre 10.165 kg. di vapore all'ora, ciascuna è munita di surriscaldatore di 70 mq. di superficie. L'alimentazione dell'acqua è assicurata da otto turbo-pompe. Come nella centrale precedente tutti gli apparecchi ausiliari sono mossi da turbine a vapore.

Nella tabella seguente sono riassunti i risultati delle prove del consumo di vapore dei gruppi da 21.000 e 30.000 kw. nel caso in cui si abbiano 13 kg. di pressione e 38° C. di surriscaldamento.

Gruppo da 21.000 kw.

Carico in kw.	Contro pressione 50,8 mm.	38 mm.
	Consumo in Kg. per Kw-ora	
16.000	6,05	5,94
21.000	6,05	5,96

Gruppo da 30.000 kw.

Carico in kw.	Contro pressione 25,4 mm.
	Consumo in Kg. per Kw-ora
10.000	5,84
15.000	5,55
20.000	5,45
30.000	5,58

L'ingombro del gruppo da 21.000 kw. è di circa m. 14 × 7 × 4 e quello da 30.000 kw. è di circa metri 17,5 × 6 × 4, Entrambi i gruppi fanno 1500 giri al minuto.

II – *Interborough Rapid Transit Co.* — Questa Società produce l'energia per la ferrovia metropolitana e possiede due grandi Centrali dette una della 59° via e l'altra della 74ª via.

Centrale della 59ª via — Il fabbricato è lungo 211 m. e largo 60 m. Vi sono installate 60 caldaie – Babcock – (da 600 cavalli) capaci di produrre 9375 kg. di vapore all'ora; 32 caldaie sono a caricamento meccanico sistema Taylor e 28 hanno griglie automatiche sistema Ronay.

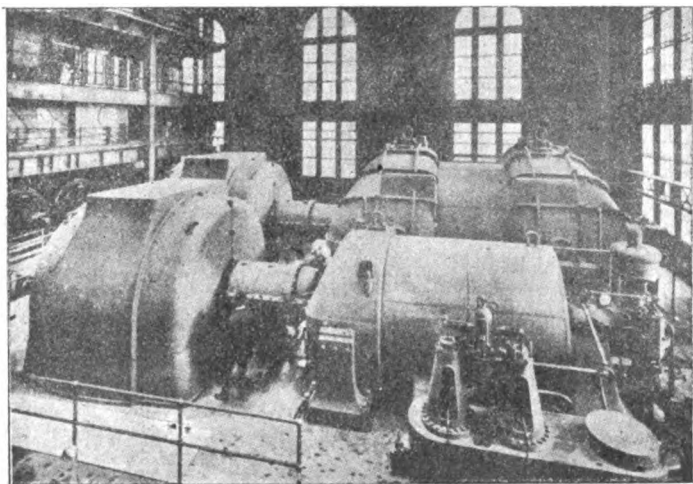



Fig. 2 — Turbo-alternatore da 30.000 kw. della Centrale della 79ª via della Interbourough Rapid Transit C.°

Nove gruppi sono costituiti da motrici compound con un cilindro orizzontale ed uno verticale accoppiate con alternatori trifasi a 25 periodi, 11.000 volts e della potenza di 5000 kw. Cinque di questi gruppi sono collegati con turbine Curtiss a bassa pressione ad asse verticale comandanti alternatori trifasi a 25 periodi 11.000 volts e della potenza di 7500 kw.

I condensatori sono del tipo Wortington con una superficie di 2322 mq.

Centrale della 79ª via — La vecchia centrale, costruita nel 1901 e che a tale epoca era uno degli esempi più perfetti di questo genere di impianti, è attualmente in via di trasformazione e di ampliamento. Sono in corso d'impianto dei gruppi molto potenti con turbine compound di tipo speciale. La fig. 2 mostra uno di questi gruppi già installati, che hanno una potenza di 30.000 kw. Ciascuno di tali gruppi è composto da due turbine una ad alta pressione ed una a bassa, utilizzante lo scaricó della prima, disposte parallelamente una di fianco all'altra. La turbina ad alta pressione fa 1500 giri al minuto quella a bassa 75 giri; la prima è a flusso unico la seconda a flusso doppio.

Ogni turbina è naturalmente accoppiata con un proprio alternatore. (1)

Il rotore della turbina ad alta pressione contiene 38 file di palette ed è lungo m. 6,25. Le figure 3, 4, 5 rappresentano rispettivamente l'assieme della turbina

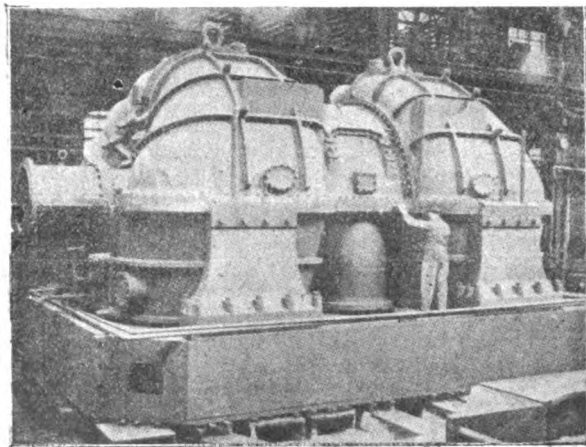



Fig. 3 — Turbina a bassa pressione del gruppo a due turbine in serie.

a bassa pressione, la metà inferiore della carcassa ed il rotore di questa turbina; la fig. 6 rappresenta un particolare del coperchio di questa stessa turbina.

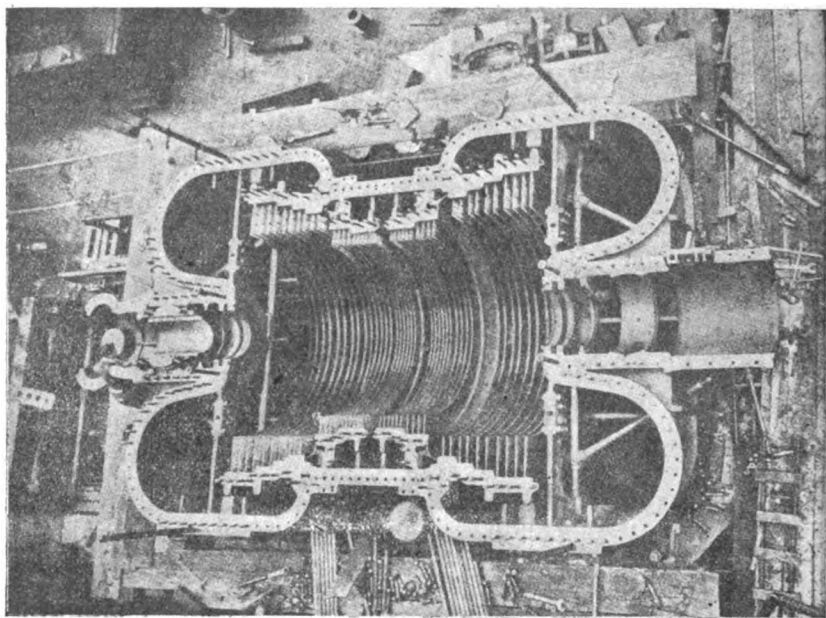



Fig. 4. — Carcassa della turbina a bassa pressione del gruppo a due turbine in serie.

(1) I criteri che hanno indotto a scindere in due unità la turbina possono riassumersi nei seguenti: La grande potenza della macchina che avrebbe obbligato ad incontrare grandi difficoltà qualora si fosse adottato la soluzione ordinaria di un albero e rotore unico. Lo sviluppo delle corone di palette del lato bassa pressione non avrebbe permesso, in causa degli sforzi ingenti dovuti alla forza centrifuga, di raggiungere la velocità corrispondente alla massima economia. Infine separando in due la macchina si è potuto ottenere che anche in caso di rottura delle palette del rotore a bassa pressione si può far funzionare l'altra metà del gruppo che resta così in servizio Un'altra considerazione infine che ha favorito la scelta della soluzione adottata è che nella Centrale si aveva già a disposizione una gru in grado di manovrare le varie parti dei due gruppi, ma insufficiente invece nel caso di unità unica. In quest'ultimo caso, oltre a provvedere una nuova gru si sarebbe dovuto rinforzare il fabbricato cioè i pilastri di sostegno delle travi di scorrimento nonchè le travi stesse. (Journal of. Am. Soc. Mec. Eng. - giugno 1916).

Altri dati caratteristici della Centrale di cui parliamo sono i seguenti:

Una batteria di 70 caldaie Babcock delle quali sei con 557 mq. e le altre con 484 mq. di superficie riscaldata. Otto caldaie saranno sufficienti per la marcia di un gruppo da 30.000 kw. Tutte le caldaie sono per una pressione di timbro di 15 kg. per cm.²

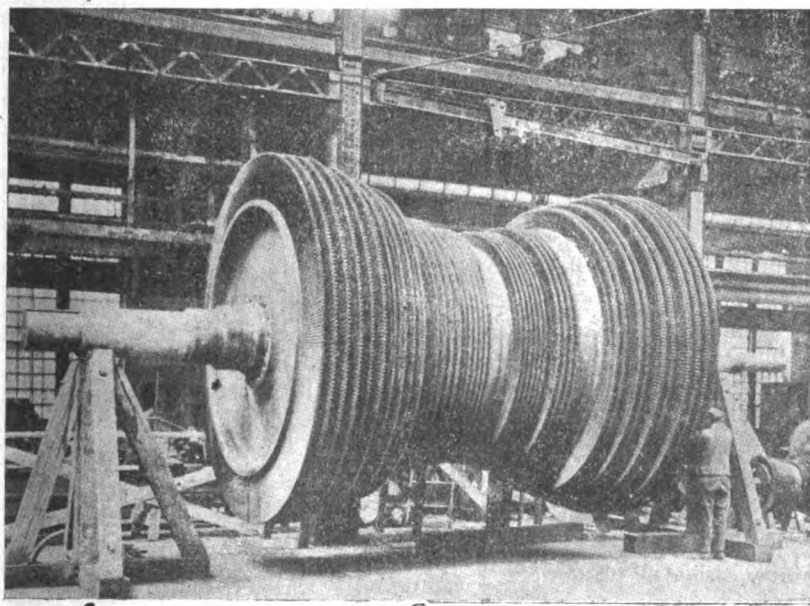



Fig. 5. - Rotore della turbina a bassa pressione del gruppo a due turbine in serie.

I camini sono quattro di 80 m. di altezza con diametro interno variabile da m. 5,6 a m. 5,10.

I gruppi turbo alternatori saranno tre da 30.000 kw. e ciascuno composto di due unità da 15.000 kw., con alternatori trifasi a 25 periodi 11.000 volts. La pressione del vapore all'entrata della turbina ad alta pressione è di kg. 14 e all'entrata di quella a bassa pressione di kg. 1,33 quando il carico del gruppo è di 30.000 kw., di kg. 1,05 quando è di 25.000 kw. e di kg. 0,85 quando è di 16.000 kw.

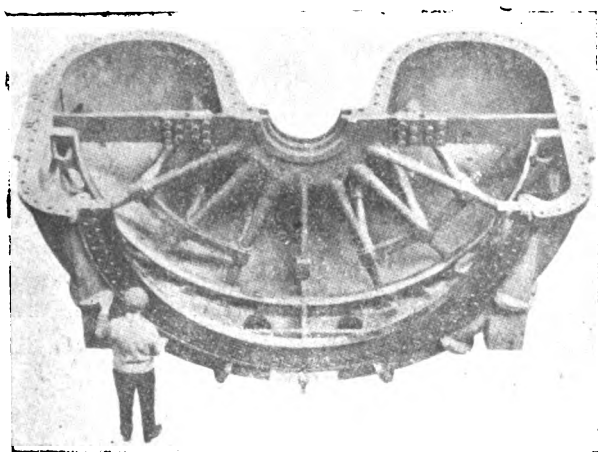



Fig. 6. — Coperchio della turbina a bassa pressione del gruppo a due turbine in serie.

Nelle prove eseguite su di un gruppo si son potuti constatare i seguenti risultati

Consumo di vapore misurato nelle prove.

Carico	Consumo Kg. per Kw-ora
16.000	5,35
20.000	5,22
24.000	5,12
28.000	5,13
32.000	5,14

La potenza assorbita dagli apparecchi ausiliari è di 1,4 % della potenza totale.

Il peso totale del gruppo è di tonn. 679,5, il peso per kw., kg. 22,65 e quello del pezzo più pesante tonnellate 35. La superficie occupata è di 150 mq.

I condensatori a superficie – del tipo Worthington – hanno una superficie totale dei tubi di mq. 4645. Essi sono garantiti per condensare kg. 158.350 di vapore provocando un vuoto del 97 % quando l'acqua è a 15° C. e la portata 249.350 litri al minuto. Per ogni condensatore vi sono due pompe centrifughe ciascuna a tre ruote in parallelo ed una portata di mc. 142 al 1'. Ciascuna delle pompe è mossa da turbina a vapore da 240 cavalli. Le pompe di estrazione sono anch'esse centrifughe, mosse da turbina, ed hanno una portata di 3.000 litri al minuto.

Eccetto le pompe ad aria che sono a stantuffo, tutti gli apparecchi ausiliari sono rotativi e mossi da turbine a vapore.

III – *United Electric Light and Power Co.* — *Centrale della* 201ª *via.* — Questa Centrale recente occupa una superficie di 15.500 mq. Il fabbricato che contiene il macchinario motore ed il quadro è a sette piani, le caldaie sovrapposte in due file occupano un fabbricato contiguo che ha la stessa altezza. La Centrale ha quattro camini del diametro interno di m. 6,80 e dell'altezza di circa 100 m.

La sala delle macchine, posta al livello del 1° piano, comprende attualmente 3 turbo-alternatori da 20.000 kw. (a impianto ultimato i gruppi saranno otto) con alternatori a 25 periodi, trifasi, bipolari, 1500 giri al 1', 6600 volts. Questi gruppi possono anche fornire 14.300 K. W. A. monofasi con $\cos\varphi = 0{,}7$ a 6900 volts.

Tutti gli apparecchi ausiliari compresi i ventilatori di tiraggio sono mossi da turbine a vapore.

Il fumo è ridotto al minimo perchè la combustione è spinta all'estremo limite, i gas all'uscita dei focolari passano per dei filtri che raccolgono tutto il pulviscolo trascinato.

Garanzie circa il consumo di vapore.

Carico in kw.	kg. per kw-ora
Funzionamento in trifase ($\cos\varphi = 1$)	
5.000	6,50
9.000	5,65
11.000	5,46
15.000	5,59
20.000	5,72
Funzionamento in monofase ($\cos\varphi = 0{,}7$)	
5.000	6,50
9.000	5,67
11.000	5,50

Chicago.

Commonwealth Edison Co. — Nel 1903 installò dei turbo-generatori a 5000 kw. che a quell'epoca erano i gruppi più potenti costruiti. Le due prime Centrali son quelle conosciute sotto il nome di *Fisk and Quarry Street Stations.* Le figure 7 e 8 ne rappresentano le sale

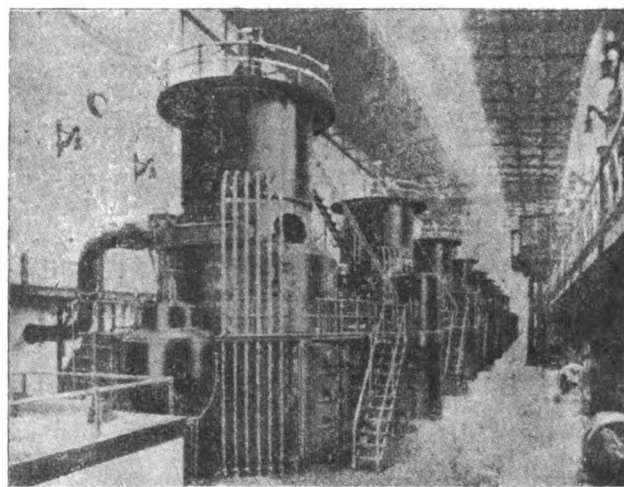



Fig. 7. — Sala delle macchine della Fisk Street Station.

delle macchine quali sono attualmente con turbo-generatori da 12.000 kw., del tipo verticale Curtis. La sala delle macchine a Fisk Street è lunga 200 m. Una nuova Centrale detta *North West Station* è in corso di costruzione. Essa è circondata da vasti terreni ove è possibile immagazzinare sino a 350.000 tonn. di carbone. Questa Centrale è ripartita in due uguali ciascuna della potenza di 120.000 kw.

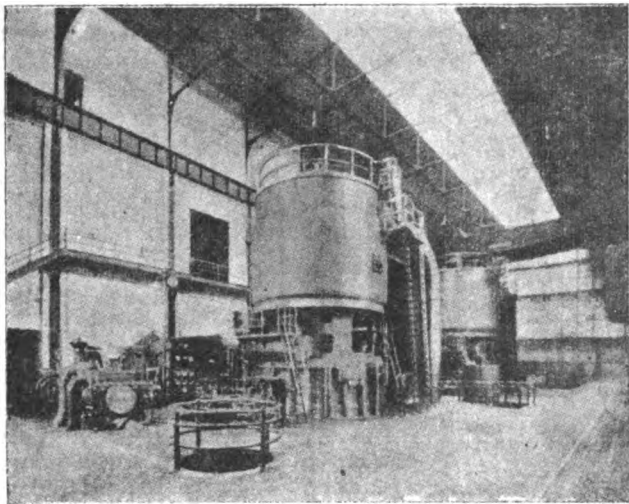



Fig. 8. — Sala delle macchine della Quarry Street Station.

Ognuna di queste è progettata con sei turbo-alternatori da 20.000 kw., e 60 caldaie disposte in batterie di 10 da ciascun lato del locale per modo che una stessa squadra di personale conduce e sorveglia 20 caldaie. Si stanno facendo esperimenti per raggiungere il massimo della combustione e quindi ridurre al minimo il fumo.

Ogni caldaia è capace di vaporizzare 13.600 kg. d'acqua all'ora, la superficie di riscaldamento è di mq. 539, quella del surriscaldatore mq. 32,5, la pressione del vapore è di 17,5 kg.-cmq., il surriscaldamento di 125°.

Ogni batteria è provvista di due turbo-pompe di alimentazione a 2300 giri al 1' e della portata di mc. 160 all'ora sotto la pressione di 20 kg.

Le turbine principali sono verticali - tipo Curtiss - da 20.000 kw. a 750 giri al 1'. Esse sono a sei salti, i primi tre dischi hanno 28 segmenti di 24 palette e gli ultimi tre, 28 segmenti da 20 palette, ciò dà un totale di 7392 palette, le quali hanno una lunghezza variabile da 31,5 a 45,5 mm.

Il diametro esterno del sesto disco è di m. 4,015, ciò corrisponde ad una velocità periferica di m. 155.

Il consumo garantito di vapore, alla pressione di kg. 17,5 e 100° C. di surriscaldamento, è di kg. 6,34 quando il carico è di 10.000 e 20.000 kw. e 6,1 kg. quando il carico è 15.000 kw. L'alternatore è trifase, 25 periodi, 4500 volts; il suo rendimento è del 96 %. Il peso della turbina è di 202 tonn. e quello dell'alternatore 230 tonn., cioè in totale 430 tonn. di cui 100 di parte rotante.

L'olio è fornito alla ralla, alla pressione di 56 kg. al cmq., da una pompa a vapore che è sostituita automaticamente in caso di arresto, da una pompa mossa elettricamente.

Il condensatore è previsto per 127.000 kg. di vapore all'ora, e l'acqua di raffreddamento 75 litri per kg. di vapore.

La pompa di circolazione è a vapore e la sua portata di 9525 m³ all'ora con una prevalenza di sei metri. La circolazione è fatta a sifone chiuso, in modo che fatto l'innesco, la pompa non ha da vincere che gli attriti.

La Centrale quale è stata descritta fu studiata dai più competenti specialisti, purtuttavia in questi ultimi tempi, i progressi sono stati tali che prima della fine della costruzione, già vi erano turbine e caldaie di rendimento più elevato.

Nella Centrale di Fisck Street si è installato ad es. un gruppo Parson da 25.000 kw. le cui caratteristiche sono le seguenti: una turbina ad alta pressione a flusso unico a sei salti di pressione sviluppante metà della potenza, una turbina a doppio flusso a sei salti di pressione per ogni lato di entrata del vapore, sviluppante l'altra metà della potenza totale; un alternatore e la sua eccitatrice, il tutto montato secondo uno stesso asse. Il vapore all'uscita dalla turbina ad alta pressione passa per mezzo di due tubi da m. 0,75 di diametro alla turbina doppia a bassa pressione. Il condensatore che ha una superficie refrigerante di 3500 mq. è sospeso tutto sotto la turbina a mezzo di molle. L'ingombro del gruppo è di 23 m. × 5,5 m. × 9,5 m.

Il consumo garantito di vapore per kw-ora, pressione 14 kg., sovrariscaldamento 110° C., vuoto 96,5 % è di:

Carico in kw.	kg.
25.000	5,30
20.000	5,15
10.000	5,70

Philadelfia.

Philadelfia Electric Co. - Centrale A-2. — Questa Centrale è in corso di costruzione avanzata e comprenderà due dei più potenti gruppi eseguiti sino ad oggi. Le caratteristiche elettriche e meccaniche di questo impianto sono le seguenti:

— Turbo-generatore trifase da 35.000 kw., 60 periodi, 13.200 volts, sei poli, 1200 giri al 1', con eccitatrice, montata sull'estremità dell'albero, da 150 kw., sei poli, 250 volts, avvolgimento shunt. La fig. 9 dà l'assieme di un gruppo già installato (1) e la fig. 10 rappresenta il rotore dell'alternatore.

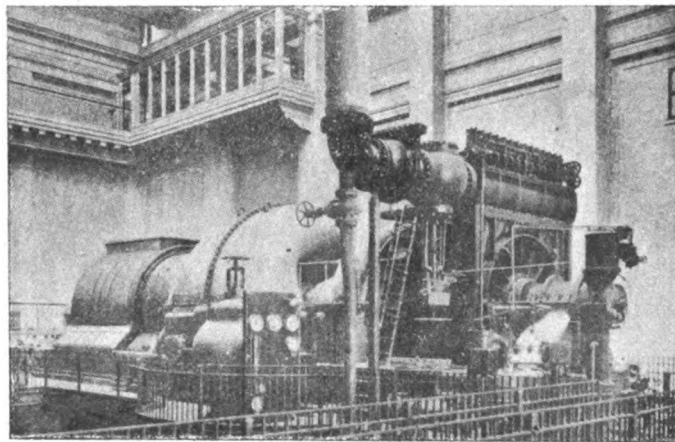



Fig. 9. — Turbina Curtiss da 35.000 kw. nella Stazione di Christian Street della Filadelfia Electric C.°

— Turbo generatore da 30.000 kw., 25 periodi, 13200 volts trifasi, due poli, 1500 giri al 1', con eccitatrice, all'estremità dell'albero, da 110 kw., sei poli, 250 volts, avvolgimento shunt.

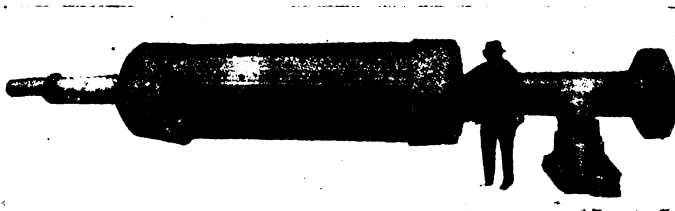



Fig 10. — Rotore dell'alternatore da 35.000 kw.

— Il quadro di distribuzione porta tra gli altri gli apparecchi che indicano la temperatura di riscaldamento degli avvolgimenti.

(1) *General Electric Review.* — Gennaio 1916.

— Turbo generatori da 500 kw., 250 volts, corrente continua, sei poli, avvolgimento shunt. La turbina fa 5000 giri al 1′ e la dinamo 900, la riduzione di velocità è ottenuta a mezzo d' ingranaggi.

I dati precedenti possono essere completati con questi:

	gruppo 30.000 kw. a 25 periodi		gruppo 35.000 kw. a 60 periodi	
lunghezza	m.	18,40	m.	19,26
larghezza	»	6,00	»	6,53
altezza	»	4,62	»	4,84
peso	kg.	441.675	kg.	543.600
numero dei giri al 1′		1.500	m.	1.200
diametro del tubo di condotta del vapore	m.	0,457	»	0,508
dimensioni dello scarico al condensatore — lungh.	m.	0,508	»	4,27
dimensioni dello scarico al condensatore — largh.	»	3,66	»	3,66
scarico in aria libera	m.	0,915	m. »	0,915

Le turbine sono alimentate con vapore a 15 kg. di pressione e 100° C. di surriscaldamento. In queste condizioni e con una contropressione che non supera i 38 mm. i consumi garantiti di vapore per kw–ora sono i seguenti:

Gruppo da 30.000 kw.

Carico in kw.	Consumo in kg. per kw-ora
15.000	5,63
22.500	5,40
30.000	5,77

Gruppo da 35.000 kw.

Carico in kw.	Consumo in kg. per kw-ora
15.000	5,84
25.000	5,40
30.000	5,43
35.000	5,70

I cuscinetti principali dei gruppi hanno un diametro di m. 0,61 ed una lunghezza di m. 1,32, sono a circolazione d'acqua, con una portata di litri 227 al 1′ per il gruppo da 30.000 kw. e litri 379 al 1′ per quello da 35.000 kw. Quest'acqua che ha la pressione di kg. 1,5 al cmq. è fornita da turbine–pompe. La lubrificazione dei cuscinetti della turbina a vapore richiede 151 litri d'olio al 1′ alla pressione minima di 2,25 kg.

I condensatori sono i più potenti sinora costruiti per impianti terrestri, ognuno ha mq. 4645 di superficie refrigerante.

L'acqua di circolazione per ogni condensatore è data da una pompa centrifuga a tre rotori. Una serie di caricatori marcierà a velocità costante corrispondente al massimo di vaporizzazione, e un'altra a velocità variabile col carico; in tal modo si realizza il massimo del rendimento della batteria di caldaie.

Detroit.

Detroit Edison Co. – Centrale di Cannors Creek (1) La fig. 11 rappresenta la vista esterna della Centrale che è in costruzione in vicinanza del lago S. Clair, la fig. 12 la pianta d'assieme e la fig. 13 la sezione trasversale.

A Detroit prima che si decidesse la costruzione di questa Centrale se ne erano costruite due altre, denominate Delray, della potenza complessiva di 95.000 kw.

Solo un terzo della nuova Centrale è ora ultimato e comprende 2 gruppi da 20.000 kw., costituiti da turbina a vapore orizzontale, nove salti, 1200 giri al 1′ e da alternatori trifasi, 60 periodi, 4800 volts. La fig. 14 mostra la sezione di un gruppo.

Le caldaie sinora installate sono quattro, ciascuna con mq. 2.197 di superficie di riscaldamento (fig. 15). La pressione di timbro è di 16 kg. I surriscaldatori hanno una superficie di mq. 223 e dànno un surriscaldamento di 95° C.

I condensatori hanno una superficie refrigerante di mq. 3250. La fig. 16 dà la disposizione dei tubi del condensatore.

L'acqua di circolazione dei condensatori è fornita da pompe mosse elettricamente, alla velocità di 400 giri, da turbina a vapore per mezzo di ingranaggi. Per ogni unità vi saranno due di queste pompe che hanno ciascuna una portata di mc. 142 al minuto. La velocità delle turbine è di 2800 giri al 1′ quella delle pompe 320 giri al 1′.

Le pompe di estrazione del vapore condensato saranno pompe centrifughe a due salti accoppiate direttamente ad una turbina a vapore. Ogni unità sarà provvista di due pompe della portata di 5685 litri al 1′. Le pompe ad aria saranno del tipo Westinghouse–Leblanc

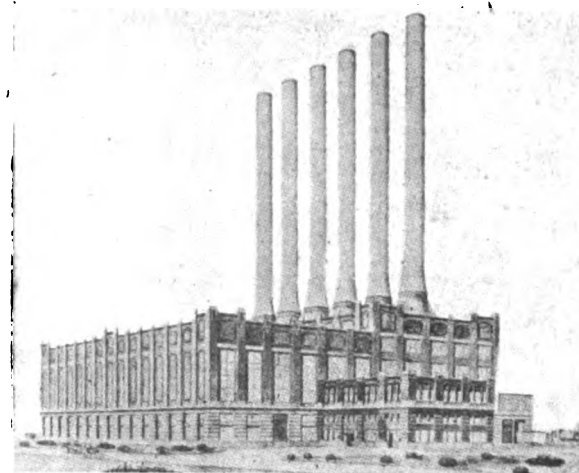



Fig. 11. — Vista esterna della Centrale di Connors Creek in costruzione.

La Centrale comprenderà venti caldaie Babcok Wilcox, ciascuna capace di vaporizzare kg. 27.200 di acqua all'ora alla pressione di kg. 17,5 ed alla temperatura di 315° C. Due file di cinque caldaie ciascuna sono destinate per l'alimentazione di ogni gruppo. Ad ogni gruppo di cinque caldaie corrisponde un camino di lamiera di 63 m. di altezza e da m. 3,66 a m. 5,80 di diametro interno. Ogni caldaia è munita di caricatore automatico sistema Taylor.

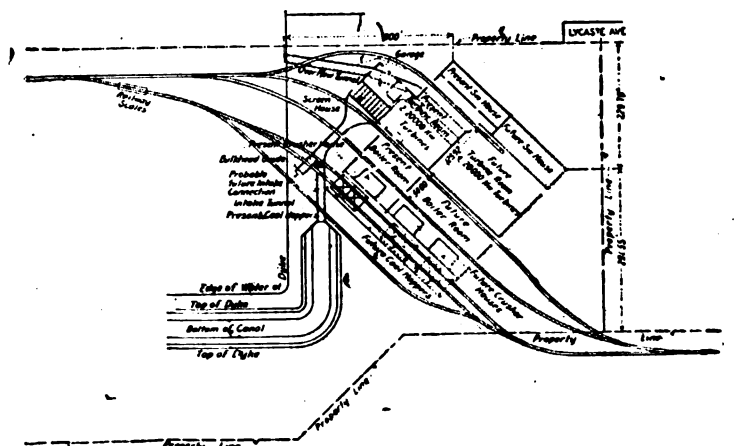



Fig. 12. — Pianta d'insieme della Centrale di Connors Creek.

L'aria per la combustione sarà fornita da un ventilatore, che fa 510 giri al 1′, mosso da una turbina a vapore da 60 cavalli 3600 giri al 1′, per mezzo di una

(1) *Journal Am. Soc. Mec.* Eng. — Settembre 1915.

riduzione ad ingranaggi. Ogni ventilatore può dare mc. 990 d'aria al 1' alla pressione di 127 mm. d'acqua.

I caricatori automatici di ogni gruppo di cinque caldaie sono mossi, per mezzo di un rinvio, da una turbina a vapore da 60 cavalli. Le caldaie possono lavorare a 125 e 250 % del carico normale.

Il condensatore barometrico equivale a un riscaldatore aperto dell'acqua di alimentazione, ma ha il vantaggio di presentare una contropressione molto minore.

Tra le altre particolarità di questa centrale si può citare il tentativo di utilizzare tutte le perdite di calore

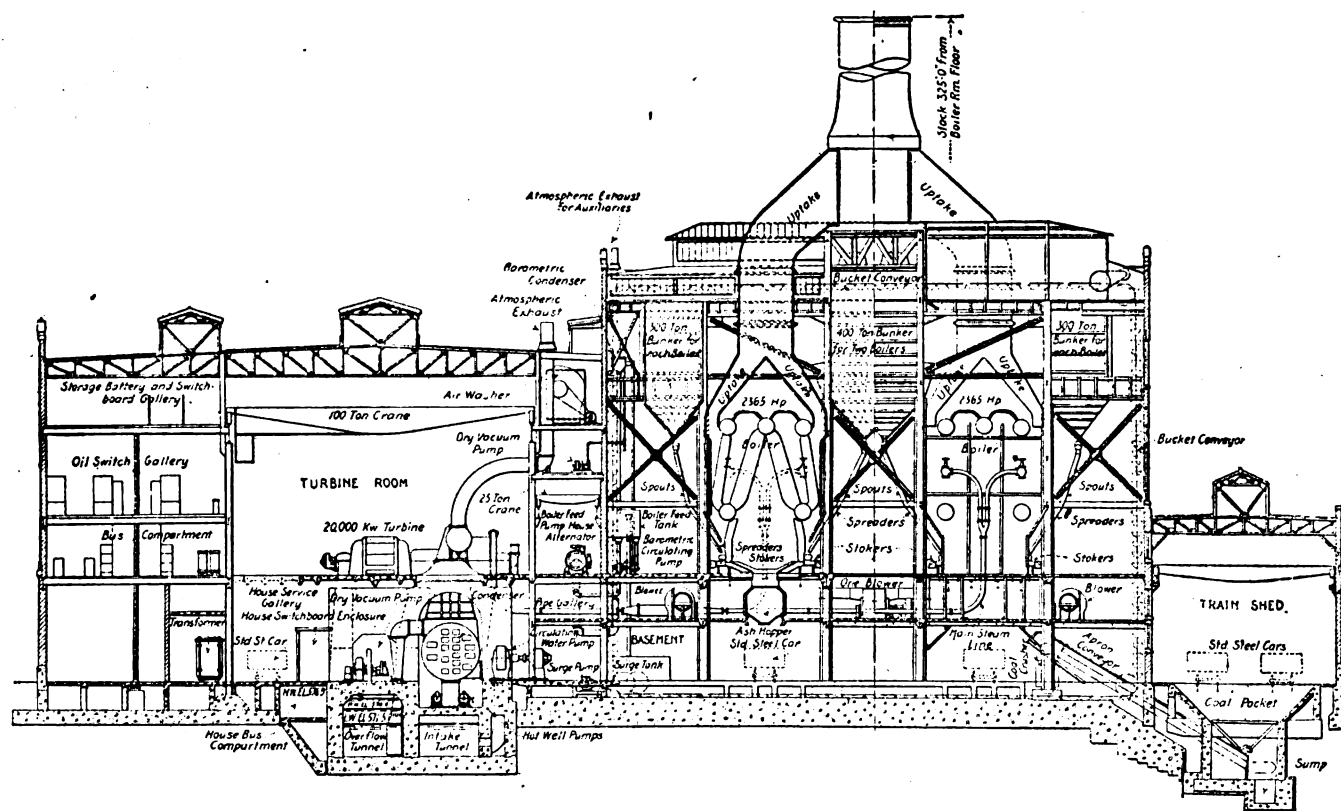



Fig. 13. — Sezione trasversale della Centrale di Connor Creek.

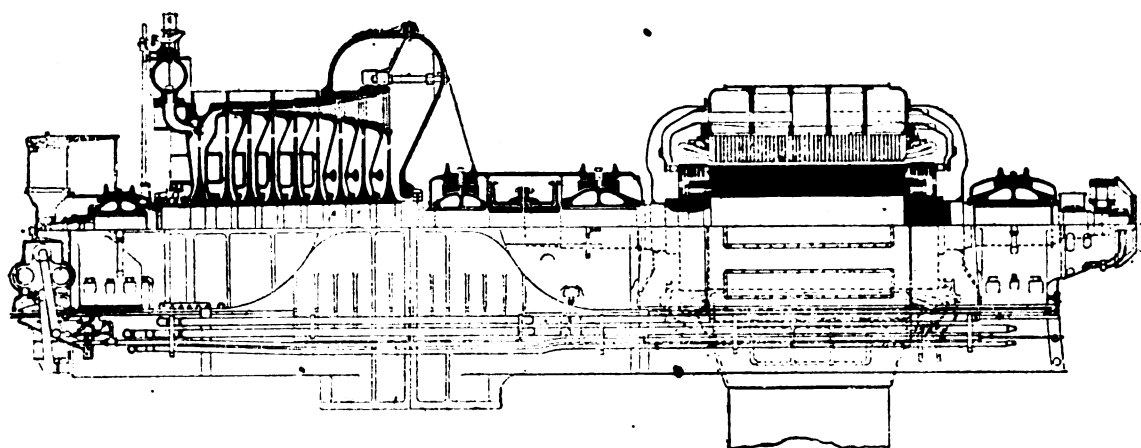



Fig. 14 — Sezione di un gruppo turbo-alternatore da 20.000 kw. della Centrale di Connor Creek.

Tutti gli apparecchi ausiliari sono mossi a motori elettrici eccetto le pompe di alimentazione delle caldaie. Queste ultime sono a 4 salti, hanno una portata di mc. 273 all'ora e sono mosse da turbine a vapore da 450 cavalli, a 2000 giri al 1'.

La energia elettrica per gli apparecchi ausiliari sarà fornita da un turbo alternatore speciale da 1000 kw. La fig. 17 rappresenta quello che potrebbe chiamarsi il servizio interno della Centrale. La pompa di estrazione dal condensatore, spinge l'acqua condensata in un compartimento della vasca di alimentazione. Di qui, prima che quest'acqua si mescoli con l'acqua calda della vasca suddetta, una pompa l'invia in un condensatore barometrico. Il vapore della turbina del gruppo da 1000 kw. pei servizi interni e quello della turbina della pompa di alimentazione delle caldaie, si scarica nel suddetto condensatore, in tal modo tutto il vapore assorbito dalle motrici degli apparecchi ausiliari vien poi a ritrovarsi nella vasca di alimentazione e passa nelle caldaie.

per irradiamento od altro. La circolazione dell'aria è a tale scopo assicurata in modo tale che l'aria assorbe tutte le calorie dissipate, dagli apparecchi, condotte di vapore ecc.

È interessante notare che la Detroit Edison Co. ha recentemente passato ordinazione di un gruppo da 50.000 K. W. A.

Nella fig. 18 è rappresentata la sezione della parte di fabbricato in cui sono disposti il quadro ed i trasformatori della Centrale.

***

Lo sviluppo enorme preso dalle Centrali elettriche americane si spiega con l'aumento straordinario del consumo di energia elettrica. Una prova di ciò è data nel diagramma della fig. 19 che si riferisce alla *Commonwealth Edison Co.* di Chicago. Da questo diagramma risulta che mentre la rendita dell'energia, a Chicago ammontava ad un milione di dollari all'anno, nel 1895, questa cifra divenne di 5 milioni nel 1905, e di 19 milioni di dollari nel 1914 !

***

Caratteristiche delle Centrali termo-elettriche. — L'esame delle Centrali termo-elettriche americane conduce alle constatazioni seguenti:

Fig. 15. — Sezioni e vista di una caldaia da 2197 m² della centrale di Cannor Creek.

Abbandono pressochè completo delle macchine a stantuffo e adozione generale delle turbine a vapore, sia per le unità principali sia per gli apparecchi ausi-

Fig. 16. — Disposizione dei tubi condensatori della Centrale di Connor Creek.

liari (come pompe d'alimentazione delle caldaie, pompe dei condensatori, ventilatori, ecc.).

— Aumento della potenza unitaria dei gruppi elettrogeni, la quale in dieci anni è passata da 5000 kw. a 35.000 kw. Si studiano già gruppi da 60.000 kw e si parla di gruppi da 75.000 kw. Alcuni progetti sono stati

Fig. 17. — Schema della distribuzione dei servizi interni della centrale.

Fig. 18. — Sezione del fabbricato in corrispondenza ai quadri ed ai trasformatori.

Fig. 19. — Andamento delle vendite di energia elettrica (in dollari) a Chicago dal 1895 al 1914.

presentati recentemente alla Interborought Rapid Transit Co. per un gruppo da 60.000 kw. composti di

una turbina ad alta pressione, due a bassa e tre generatori elettrici separati. Per ora però si esita tra un gruppo da 60.000 kw. e due da 30.000 kw.

— Aumento della velocità dei gruppi elettrogeni, che è stata spinta sino a 3000 giri al 1' per unità sino a 10.000 kw. e a 1500 giri al 1' per gruppi da 35.000 kw.

— Aumento della potenza unitaria delle caldaie, la quale secondo le indicazioni americane è salita da 500 a 4000 cavalli, cioè da una vaporizzazione di 7750 kg. all'ora a 62000 kg. all'ora (1). Si ritiene in tal modo di ottenere il massimo rendimento, riducendo al minimo le perdite di irradiamento ed elevando la temperatura nelle camere di combustione.

— Aumento della pressione delle caldaie che è passata progressivamente da 10 a 12 a 15 e 17 kg. e si parla attualmente di portarla molto più su.

— Aumento del surriscaldamento al di là di 350° C.

— Automaticismo sempre più generalizzato per tutte le operazioni ed infine :

— Lusso degli impianti. Vi sono centrali in cui il kw. installato viene a costare più di 400 lire, tutto compreso naturalmente.

***

Progressi realizzati negli ultimi quindici anni. — Per rendersi conto di questi progressi è necessario fare un po' di storia dei rendimenti termici ottenuti nei vari impianti che si sono succeduti in detto periodo. Con la denominazione, rendimento termico, è da intendersi il rapporto tra l'energia calorifica del combustibile e l'energia elettrica fornita alle sbarre della Centrale.

Questo rendimento che non sorpassava il 5 o 6 %, all'inizio del periodo considerato si è elevato con le prime turbine a 7 e 8 % (Centrale Fisk Street Chicago). La New York Central Railroad Co. ha realizzato il 9 %. I perfezionamenti apportati all'impianto primitivo della Centrale di Fisk Street e l'impiego delle unità da 10.000 kw., hanno aumentato il rendimento sino al 10 %.

La combinazione delle macchine a stantuffo, più perfezionate, con le turbine a vapore a bassa pressione ha potuto assicurare un rendimento dell'11 % (New York Edison Co). La Centrale North West di Chicago e le Centrali Delray di Detroit hanno un rendimento dal 12 al 13 %.

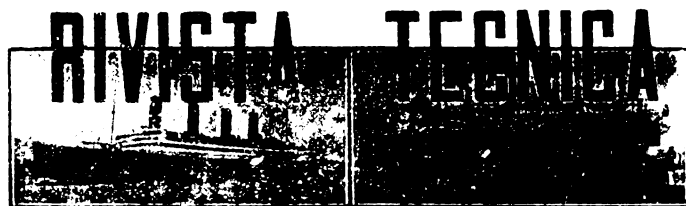
Secondo gli ingegneri Dow e Hirshfeld gli impianti più recenti come quello di Detroit avranno un rendimento del 18 %. Infatti detti ingegneri per la nuova Centrale di Detroit hanno indicate le cifre seguenti :

consumo di carbone per kw-ora kg. 0,666 ; consumo in calorie per kw-ora 4939, che corrisponde precisamente al rendimento del 17,5 %.

I risultati veramente notevoli ottenuti in queste Centrali si spiegano in parte coi due fatti seguenti :

— *tutto è costantemente controllato.* Le Centrali sono un campo di continue esperienze ed alcune dei veri laboratori. Senza dire delle materie prime, (acqua, carbone, lubrificanti) tutti gli apparecchi e le macchine sono controllati e provati, alcune volte tutte le settimane ; ciò permette di tener sempre tutte le parti in grado di dare il rendimento massimo.

— *tutto è provvisorio.* Dato lo spirito pratico americano, nessun impianto per moderno che sia, è considerato come definitivo. Se nel caso della costruzione di una centrale si rileva un perfezionamento importante, fatto nel frattempo, a questo o quell'apparecchio, lo si adotta salvo modificare i progetti primitivi anche se sono stati studiati da specialisti di grande competenza. (Centrale North West di Chicago). Se un impianto dopo qualche anno di funzionamento non risponde più ai progressi altrove realizzati, anche se il macchinario è in perfetto stato lo si sostituisce parzialmente o totalmente (Centrale della 74ª via – New York – e Centrale Fisk Street – Chicago). V.

(1) Secondo le convenzioni Americane sulle caldaie il cavallo equivale a 34,5 libbre (cioè kg. 15,5), di acqua vaporizzata a 212° *F* (100° *C*) all'ora.

LA PREVENZIONE DELE CORROSIONI NELLE CALDAIE E NEI CONDENSATORI

In una memoria presentata all'«Institute of Marine Engineers» l'ingegnere J. F. Peter descrive il metodo elettrolitico di Cumberland per prevenire le corrosioni nelle caldaie, condensatori, ecc. (1).

La teoria più largamente seguita oggidì attribuisce ad azioni elettrochimiche la causa principale del deterioramento delle strutture metalliche in contatto con l'acqua od altri liquidi. Dette azioni non si sviluppano solo, come generalmente si ritiene, quando si abbiano metalli di diversa natura, basta la presenza nel ferro e nell'acciaio di altri elementi, destinati a rendere questi metalli adatti a scopi determinati, perchè in contatto con il liquido circostante si producano corrosioni dovute all'azione di microscopiche pile galvaniche.

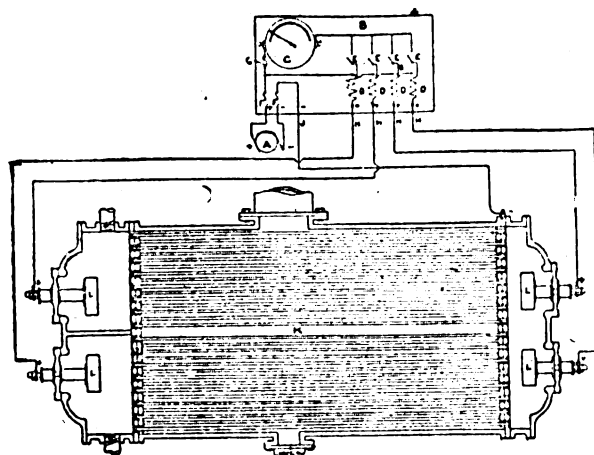



Fig. 1

A, motore-dinamo; B, quadro; C, amperometro; D resistenze regolabili; E commutatori; F, interruttore bipolare e valvole; G, valvole; H, connessioni tra il polo positivo e gli elettrodi; J, connessioni tra il polo negativo e la piastra tubolare; K, condensatore a superficie; L, elettrodi.

L'azione galvanica si manifesta anche tra le parti dure e dolci di uno stesso metallo che entrano in una struttura. Questo si è riscontrato ad es. con le parti di caldaie martellate o comunque sollecitate durante la costruzione e precisamente si è riscontrato che le parti più dure o soggette a maggiori sforzi si comportano come elettrodi positivi rispetto a quelle più dolci o meno sollecitate e questo può servire a spiegare alcune corrosioni presentatesi nelle caldaie a vapore. Così pure nei tubi di rame il comportamento in servizio è diverso per le parti che sono state sottoposte a martellature, piegature durante la costruzione e quelle in cui tali azioni non si sono verificate.

Un'altra causa cui è da attribuire la presenza di corrosioni è l'azione elettrolitica sviluppantesi sotto l'effetto di coppie termo-elettriche dovute alla differenza di temperatura tra i vari punti di una struttura metallica, a questa causa sono particolarmente da attribuirsi le corrosioni che si riscontrano nelle tubazioni degli impianti di riscaldamento tubi d'acqua delle caldaie ecc.

La teoria elettrolitica rende evidenti le ragioni per cui taluni metodi di preservamento si sono dimostrati utili ed altri inefficaci. Il problema risolvesi prevenendo l'azione corrosiva delle pile sia termoelettriche che galvaniche.

Le parti essenziali di una pila sono : due conduttori elettrochimicamente diversi a contatto ed in presenza di un elettrolito, per cui se manca una di queste parti o la si neutralizza con qualche mezzo, l'azione cessa.

(1) Electrical Review.

D'altra parte qualunque tentativo per ottenere un metallo perfettamente omogeneo è destinato all'insuccesso. Basta pensare che la diversità che può provocare coppie elettriche può essere fisica o chimica e le operazioni necessarie per costruire le parti di una qualunque struttura metallica influiscono per lo meno sulla regolare formazione cristallina del metallo impiegato. Non resta quindi, per evitare o ridurre le corrosioni, che ricorrere a qualche mezzo che annulli o riduca l'azione delle pile galvaniche e termoelettriche la cui presenza non può eliminarsi.

Fig. 2

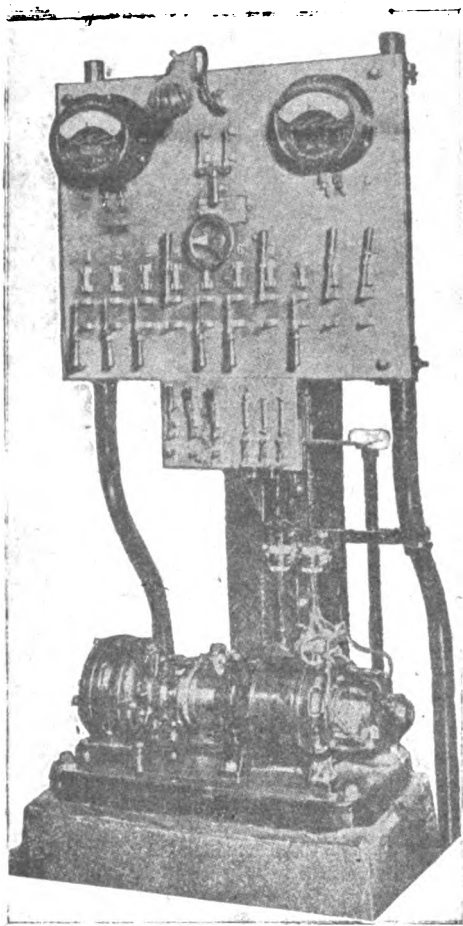
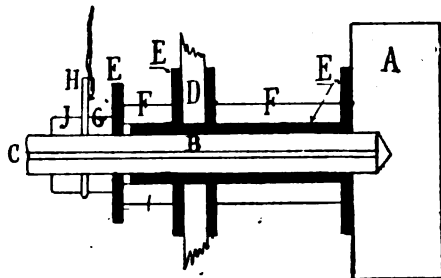
Gruppo generatore e quadro, per il processo Cumberland, installato nel Cantiere Navale di Brooklyn.

Sino dai tempi di Humphrey Davy si sono impiegate per diminuire le corrosioni delle strutture metalliche in presenza di liquidi, lastre di zinco puro immerse nel liquido ed in buon contatto metallico con la struttura. Questo metodo che è ancor oggi seguito da molti è però di efficacia temporanea, perchè lo zinco si riveste rapidamente dei prodotti della corrosione, che sono elettronegativi rispetto alla struttura, e quindi non solo perde le sue proprietà protettive. ma invertendo la polarità, accelera anzichè diminuire la corrosione se non viene di frequente ricambiato.

Fig. 3

A, elettrodo di ferro; B, sopporto dell'elettrodo; C, foro che indica quando deve rinnovarsi l'elettrodo; D, coperchi del condensatore; E, isolamento in gomma; F, manicotto; G, dado; H, piastrina di contatto; J, controdado.

Elliot Cumberland ha ideato e perfezionato un sistema che fornisce una illimitata forza elettrica di protezione e che può essere applicato agevolmente per evitare le corrosioni.

L'apparecchio consiste in una dinamo che produce corrente continua alla tensione di 6 a 10 volts e in pezzi di ferro sospesi nel liquido contenuti nel recipiente da proteggere e da questo isolato elettricamente. Le figure da 1 a 4 dànno un'idea dell'apparecchio ad un condensatore a superficie di tipo ordinario in cui l'acqua di raffreddamento percorre i tubi. Gli elettrodi di ferro (anodi) *L* sono portati da pezzi isolati (fig. 3) dal coperchio. Questi elettrodi sono collegati attraverso resistenze regolabili *D* e commutatori *E* al polo positivo della dinamo (fig. 1) mentre il condensatore è collegato al polo negativo. Sul quadro si ha un ampèrometro che serve a regolare a mezzo delle resistenze *D* la corrente che passa negli elettrodi.

La forza elettromotrice applicata in tal modo al corpo da preservare è tale da vincere quelle dovute alle azioni galvaniche e termoelettriche ed è tale da assicurare che la corrente passa dall'elettrodo di ferro immerso nel liquido alla superficie da proteggere. Nel caso specifico che si considera la superficie del condensatore in contatto con l'acqua diventa il catodo di una pila artificiale con anodo di ferro. Un simile dispositivo è stato anche applicato alle caldaie.

Il processo Cumberland ha vantaggiosamente dimostrato la sua efficacia nel vincere alcuni casi anche ostinati di corrosioni ed inoltre si è dimostrato opportuno per decomporre e rimuovere le incrostazioni nelle caldaie. Esso è stato adottato su larga scala da compagnie di navigazione; la Union Steamship Co. di New Zealand ha tutte le sue caldaie munite di apparecchio Cumberland, così pure parecchie navi della White Star l'hanno adottato per le loro caldaie e condensatori. Questo apparecchio è stato approvato dal Invention and Research Commitee ed anche applicato su alcune navi da guerra della marina inglese.

La intensità della corrente necessaria per assicurare la protezione contro le corrosioni varia alquanto. Nel caso di condensatori a superficie basta circa un ampère per ogni 50 mq. di superficie di raffreddamento, così per es. nel caso di un condensatore con 550 mq. di superficie di raffreddamento sono necessari 12 ampère alla tensione di 8 volts ossia una potenza di circa 96 watt.

Il numero di anodi da porsi in un condensatore di queste dimensioni sarebbe di sei, ciascuno del peso di circa 10 kg., se anche questi dovessero rinnovarsi ogni anno, il peso del ferro consumato sarebbe di circa 60 kg. ciò che corrisponde ad una spesa sempre ben piccola in confronto a quella richiesta per le riparazioni conseguenti alle corrosioni.

In un incrociatore della marina inglese munito di 12 caldaie tubolari tipo Yarrow con una superficie totale di riscaldamento di circa 400 mq. per caldaia, venne montato l'apparecchio Cumberland e dimensionato in modo da fornire 14 ampère per caldaia. È stato constatato che tutte le corrosioni sono state fermate e le superfici di riscaldamento

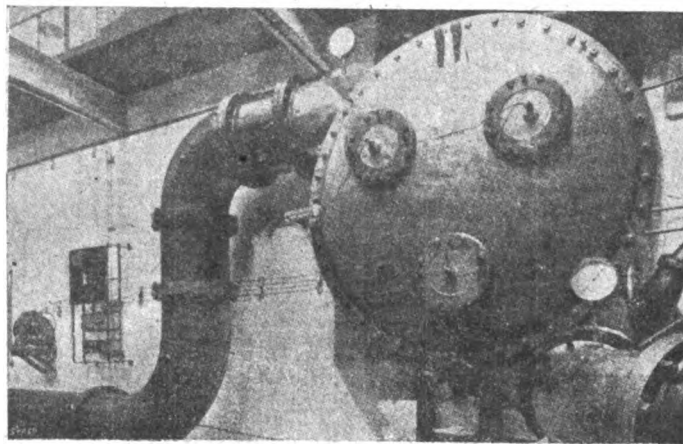



Fig. 4

L'apparecchio Cumberland applicato a un condensatore.

si sono mantenute pulite e prive di scorie usando circa 1 amp. ogni 40 mq. di superficie di riscaldamento. Gli anodi in queste caldaie consistevano in due barre di ferro lunghe m. 2,10 e delle dimensioni di cm. 7,5 × 2 circa poste poco sotto il livello dell'acqua, la durata degli anodi è risultata notevolmente maggiore di due anni.

LA FERROVIA TRANS-MESOPOTAMICA KOWIET BAGDAD E KOMS.

La grande guerra ridà attualità a due grandiosi progetti ferroviari in cui la Gran Bretagna è interessata direttamente e cioè la linea dal Capo al Cairo e quella dal Golfo Persico a Bagdad e al Mediterraneo.

Sulla Transafricana si osserva subito che la parte dell'Africa orientale tedesca, necessaria per unire il Cairo alla Rhodesia è in mano degli inglesi che certo non l'abbandoneranno più.

La linea asiatica è pure ugualmente grandiosa, ma meno nota al pubblico inglese, poichè ad essa si sovrappone la linea tedesca attraverso l'Asia Minore, che formò certo una delle ragioni di questa guerra, essendo il portato del progetto Pangermanico pel predominio diretto o indiretto dell'Europa centrale e dell'Asia occidentale. Però il progetto inglese fece grande progresso parecchi anni addietro e prima della guerra fu preso in considerazione di massima dal governo inglese e da quello francese. Si tratta quindi di riprendere in esame un progetto già noto, che non è il portato di un' idea teoretica, ma di studi compiuti da ingegneri e da finanzieri di grido e quindi presenta grande probabilità di attuazione, tanto più che i due governi probabilmente dopo la guerra non modificheranno la loro benevola attitudine.

La linea è lunga 1615 km. così ripartiti :

Koweit–Bagdad	645 km.
Bagdad–Homs	970 »

Vi saranno facilmente diverse diramazioni dalla Homs Bagdad, ma pel momento il progetto non ne tiene conto nè dal punto di vista finanziario, nè dal lato tecnico.

Questa linea deve sviluppare le risorse della Mesopotamia e giovare al grande traffico di pellegrinaggi, dando inoltre un risparmio per lo meno di 4 o 5 giorni per andare nelle Indie e portando incalcolabile beneficio alla Siria e anche alla Palestina.

Naturalmente ogni piano finanziario ha in sè molti punti ipotetici anche la costruzione della linea, che per quanto concerne il tronco Homs–Bagdad è relativamente facile, poichè non vi sono difficoltà di rilievo, mentre quella fra Bagdad e il Golfo Persico sarà molto dispendiosa per i numerosi corsi di acqua e per le regioni d' inondazione da traversare.

Lo studio di questo grande lavoro fu fatto in linea di massima dall'ufficio di Sir John Wolfe Barry e Partners pel tratto da Bagdad a Homs, su uno schema attribuito al turco Jonsonf Said Bey, ma più verosimilmente dovuto a Mr. Bernard Maimon, uomo di larghe vedute.

Giusta la constatazione dei tecnici, questo tratto della linea che comprende un gran ponte attraverso l'Eufrate e gallerie per circa 5,6 km., potrebbe essere compiuto con una spesa media di circa L. 184.000 per km., compreso l' interesse durante la costruzione, adottando lo scartamento di m. 1,435 e rotaie del peso di circa 30 kg., il cui costo cif. Koweit non dovrebbe superare le L. 250 per tonn. Queste cifre comprendono la provvista di materiale rotabile, depositi, segnalazioni, telegrafi, ecc.

Fig. 1. — Ferrrovia Transmesopotamica.

di cui presumibilmente il primo tronco sarebbe interamente inglese e il secondo anglo–francese. Il porto di testa nel Golfo Persico sarà necessariamente Koweit, che è indubbiamente lo scalo migliore : ha un bacino lungo 35 km. e largo 17 km. con un molo lungo 2,5 km. e largo 800 m. Esso dista solo 80 km. dalla foce dello Sciat–Ul–Arab. Il porto di testa mediterraneo sarà Tripoli di Soria, donde parte la linea francese per Homs che è già previsto come punto di partenza di una gran linea per l' interno.

La linea proposta da Homs per Palmira va a Bagdad e da Bagdad al Golfo Persico e nell'ultima parte è divisa in 5 tronchi lunghi complessivamente 805 km. e cioè :

1º Koweit–Zobeir (Diramazione a Basra e Mohammerah) ;

2º Zobeir–Nazria (dove lo Sciat–Ul–Hai sbocca nell'Eufrate) ;

2º Nazria–Diwania ;

4º Diwania–Hilla (Babilonia) ;

5º Hilla–Bagdad, con una diramazione da un punto a mezza strada da Kerbela (Iman Hussein) e Nedjef (Imam Ali).

Il tronco Koweit–Nazria (320 km.) costerebbe probabilmente un po' meno, mentre quello Nazria–Bagdad (325 km.) costerebbe di più per 4 grandi ponti e per numerosi corsi d'acqua da superare. Però i tecnici pensano che salvo ulteriori studi si può presumere che la spesa media della linea sarà di L. 190.000 al km. tenendo fissi i limiti indicati per le rotaie.

Naturalmente i promotori di questa impresa, la « Persian Gulf and Mesopotamia Development Co., Ltd. », promovendo questa idea presso il Governo si assumerà di costruire la linea a norma dei tracciati e delle valutazioni da approvarsi, così come sarebbero da approvarsi lo scartamento, i tracciati, l'ubicazione delle stazioni e simili particolari. La Compagnia non dubita che il Governo darà tutto il suo appoggio per farle avere gratuitamente il suolo necessario per la linea tanto per uso permanente che temporaneo e così per le cave di pietra, massicciata ecc.

Riguardo al lato finanziario non vogliamo ora seguire tutti i particolari della proposta. Ci limitiamo a dire che essa chiede che il Governo garantisca il 5 % annuo agli azionisti, tenendo il diritto alla metà dell'utile netto che eventual-

mente sorpassasse questo limite. Il Governo dovrebbe essere rappresentato nel Consiglio d'Amministrazione.

Ci sembra però utile riferire le condizioni che il Governo tedesco aveva saputo ottenere dal governo turco per la ferrovia di Bagdad e cioè:

1° Pagamento di una annualità di L. 11.000 per km. che equivale al pagamento di L. 269.110,65 per km.

2° Garanzia di un introito annuo minimo di L. 4500 per km.: se l'introito superava questa somma, ma restava al disotto di L. 10.000, il dippiù delle 4500 andava al Governo L'Introito al di là delle 10.000 lire andava pel 60 % al Governo, pel resto alla Compagnia.

Cassiers Engineering – Ianuary 1917.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Nella Federazione delle Associazioni Tecniche Italiane

Il 25 marzo corr. si è radunato a Roma il Consiglio Generale della Federazione fra i Sodalizi degli Ingegneri e degli Architetti Italiani sotto la presidenza del Presidente Generale ing. Nino Ronco.

Erano presenti i Presidenti o loro delegati di numerose associazioni e tutti hanno preso attiva parte nelle discussioni per lo svolgimento del non breve ordine del giorno per cui furono necessarie due lunghe sedute, una nel mattino ed una nel pomeriggio.

Fra gli argomenti più importanti che vennero trattati notiamo la questione relativa alla legge e al Regolamento sulla derivazione di acque pubbliche sulla quale il prof. ing. Muggia, Presisente della Società Ingegneri e Architetti di Bologna, nel riferire in merito agli studi fatti in proposito da quella Associazione, ha svolta una vera e propria relazione critica sull'argomento. Il Consiglio, riconosciuto il merito di questa iniziativa, che ha in massima carattere locale, e l'opportunità che in tutte le regioni vengano fatti analoghi studi, ha dato mandato alla Presidenza di provocare tali iniziative, e di raccogliere i risultati per coordinarle, d'accordo colla Società di Bologna, in un unico studio critico di carattere nazionale da presentare ed illustrare opportunamente alle autorità competenti.

Altra questione importante trattata nella riunione è stata quella relativa alla azione della Federazione ed alla utilizzazione degli ingegneri nella guerra attuale. È risultato che tutta la buona volontà ed il disinteresse dei singoli ingegneri, e tutta l'attività svolta dalla Federazione, per opera specialmente del Presidente del Comitato Esecutivo ing. prof. Luiggi ha raccolto presso il Ministero della Guerra pochi allori perchè .... è più opportuno non parlarne.

Il Consiglio ha pure approvato, votando un ordine del giorno che ci riserviamo di pubblicare, la relazione dell' ing. Agnello sulla proposta di riforme dell' istituto delle perizie giudiziarie e delle relative competenze, in quanto ha tratto relativamente all'opera degli ingegneri in particolare e dei tecnici in generale.

Finalmente il Consiglio si è intrattenuto su altre questioni di carattere tecnico-professionali, quali l'ufficio per lo studio dello sviluppo industriale, economico ed agricolo, nazionale, la proposta di formazione di un fascio delle forze tecniche e scientifiche italiane e la istituzione di un Periodico tecnico unico per gli ingegneri ed architetti italiani; ma su queste questioni che, mentre sotto certi riguardi possono ritenersi fra di loro in correlazione, richiedono tuttavia anche singolarmente per essere risolte studi di dettaglio da parte di competenti, il Consiglio ha demandato questi studi alla Presidenza ed al Comitato Esecutivo che entreranno in carica in seguito alle imminenti elezioni, perchè ne riferiscano con concrete proposte in altra riunione.

Dopo di che, prese le deliberazioni di carattere amministrativo che erano all'ordine del giorno, il Consiglio ha proceduto alla elezione delle cariche federali, con questo risultato:

Presidente Generale: on. ing. RICCARDO BIANCHI, Senatore del Regno.

Vice-Presidenti: LANINO ing. cav. uff. PIETRO, MUGGIA prof. cav. ATTILIO, REGGIO on. march. ing. GIACOMO.

Segretario generale: VALLECCHI ing. cav. GUIDO.

Il movimento delle Società per azioni in Italia nel 1916.

Dalla Rivista delle Società commerciali, organo della Associazione per le Società italiane per azioni, rileviamo che nel 1916 il movimento delle Società per azioni in Italia rappresentò un maggiore investimento di capitali al netto delle diminuzioni di lire 470 milioni. E questa cifra risulta maggiore quando si consideri che nelle diminuzioni sono compresi i 75 milioni di svalutazione del capitale del Banco di Roma che, sebbene giuridicamente accertato in questo periodo, si verificò effettivamente in un periodo anteriore alla guerra: non mettendo in conto questa cifra, la somma dei nuovi investimenti al netto, risulta di oltre 545 milioni.

Le nuove Società costituite furono 179 con un capitale di quasi 192 milioni e cioè 86 per lire 50.199.000 nel primo semestre e 92 per 141.789.000 nel secondo.

Gli aumenti di capitale fatti dalle Società già esistenti furono 183 per lire 485,5 milioni. Anche in questi aumenti si ebbe grandissima sproporzione tra il primo ed il secondo semestre dell'anno: 76 per 91,7 milioni nel primo semestre e 107 per 393, 8 milioni nel secondo.

Le riduzioni di capitale fatte ammontarono a complessivi 141,9 milioni e riguardarono 84 società, di cui 98,6 milioni in 51 Società nel primo semestre e 43,3 in 32 Società nel secondo.

Le Società liquidate furono 95 per 55,4 milioni (57 per 17,2 milioni nel primo semestre e 38 per 38,5 milioni nel secondo).

Gli aumenti di investimenti avvenuti nel 1916, tanto colla costituzione di nuove società, che coll'aumento di capitale di società esistenti, così si suddividono:

	milioni
Istituti di Credito	60,7
Assicurazioni	7,2
Industrie estrattive	32
» siderurgiche	132,6
» meccaniche	31,8
» chimiche ed elettrochimiche	37,5
» elettriche	60,6
» automobili ed affini	8,9
» tessili	21,5
» manifatturiere	1,9
» agricole	2,2
» alimentari	8,5
» acquedotti, acque minerali, ecc.	3,4
Alberghi, ristoranti, teatri	3
Aziende commerciali	16
Società diverse	10,3

Da quanto esposto, si può concludere che il movimento di attività che aveva avuto origine in Italia dalle necessità di guerra, si è accentuato ed ha attratto specialmente nel secondo semestre del 1916 un nuovo e maggiore contingente di forze finanziarie verso le Società esercenti le industrie della cui produzione la guerra ha particolare bisogno.

Ed indubbiamente dalla guerra ebbe pure origine la minore attività di altri rami di industrie che segnano le seguenti diminuzioni di investimenti:

	milioni
Industrie dei trasporti terrestri e maritt.	1,2
» immobiliari e edilizie	1,8
» costruz. e materiali	1,2

Nuovo Istituto centrale militare di radiotelegrafia ed elettrotecnica.

Con decreto Luogotenenziale del 10 dicembre scorso sono state rese esecutive le norme per il funzionamento dell'Istituto centrale militare di radiotelegrafia e elettrotecnica.

Il nuovo istituto ha lo scopo: di compiere gli studi di carattere tecnico che gli vengono affidati relativamente ai servizi radiotelegrafici e radiotelefonici dell'esercito nell' interesse della difesa nazionale; di fornire la necessaria coltura generale e speciale agli ufficiali dell'esercito in materia di elettrotecnica e radiotelegrafia, per le applicazioni ai servizi militari; di compiere le ricerche teoriche e sperimenali inerenti alle diverse applicazioni militari, sia della radiotelegrafia, come della elettrotecnica in genere, nell'interesse della difesa nazionale.

Dette ricerche teoriche sperimentali potranno essere integrate anche con la costruzione e produzione di appositi apparecchi speciali, per i bisogni dell'esercito.

L'istituto ha sede in Roma, e secondo le norme ora stabilite, dipende dal Ministero della Guerra per quanto concerne l'ammissione degli ufficiali allievi; dall'Ispettorato generale del Genio per il suo funzionamento tecnico; e dalla Direzione del Genio militare di Roma, per la gestione amministrativa, sia in contanti che in materia.

Secondo la tabella organica del personale, il direttore è incaricato della sorveglianza dell'Istituto. Il direttore tecnico, nominato per concorso, è capo del laboratorio delle ricerche sperimentalei e presiede all' insegnamento coadiuvato dagli ufficiali addetti.

ESTERO.

La protezione degli edifici contro la folgore.

Il *Bureau of Standards* degli Stati Uniti ha pubblicato recentemente un' interessantissima relazione sugli incidenti provocati dai fulmini. La relazione riporta inoltre alcuni dati e consigli, che si possono così riassumere:

1º I danni causati negli Stati Uniti dalla caduta di fulmini, ammontano a circa 40 milioni di lire. I distretti rurali sono i più colpiti.

2º In media, circa 1500 persone all'anno sono colpite, negli Stati Uniti, dal fulmine; di costoro un buon terzo è ucciso.

3º L' impiego dei parafulmini diminuisce il pericolo dall'80 al 90 % per le abitazioni civili e del 99 % per le capanne ed altre simili abitazioni rurali.

4º Il diverso grado di resistenza dei metalli è poco importante per il caso di scariche elettriche, di guisa che non si può dire con precisione se un determinato metallo sia assolutamente preferibile ad un altro nella costruzione dei parafulmini.

5º Se nell' interno o sotto la costruzione si trovano importanti masse metalliche, è necessario che esse facciano parte del sistema del parafulmine. Possono essere eccettuate quelle masse metalliche che si trovano nell' interno della costruzione, lungi dal tetto, ad una distanza di cira 3 metri dal cordone del parafulmine.

6º L' intensità della corrente in una scarica può raggiungere fino a 20.000 ampères.

7º Nella maggior parte dei casi, la scarica è formata da parecchie scariche elementari, che si succedono rapidamente e seguono la medesima direzione. La durata di ciascuna scarica elementare è di 5 centomillesimi di secondo e sembra ormai accertato che dette scariche siano oscillanti.

8º Lo scaldamento d'un conduttore di parafulmini di dimensioni ordinarie (del peso di circa kg. 0,500 a metro lineare) dovuto ad una scarica elettrica non è facilmente apprezzabile.

9º Occorre che le diverse parti del parafulmine siano molto solide, perchè devono resistere a forze considerevoli sia meccaniche che elettromagnetiche.

10º La resistenza della terra deve essere quanto più debole è possibile: si deve considerare come molto forte una resistenza che possa arrivare, in un determinato momento, a 10 o 20 ohms, perchè allora la tensione, in caso di scarica, diventa pericolosa.

11º Quando si mette in opera un sistema di parafulmini, bisogna collocare al disopra di ogni camino, di ciascun spalto, ed, in generale, di ciascun punto culminante, una piastra metallica a punte. Ma è ormai provato che tale placca non protegge che la sola parte nella quale è collocata.

12º I conduttori che uniscono queste placche terminali alla terra, devono essere disposti in maniera che la scarica possa disperdersi almeno per due vie completamente diverse.

13º Per mezzo di fotografie si è potuto verificare che il percorso di una scarica può essere spostato lateralmente di più di 10 metri per l'azione del vento.

14º Le perdite materiali che possono essere causate dalla caduta del fulmine non sono sempre tali da giustificare la messa in opera di un sistema di parafulmini. Essa è giustificata solo quando vi sia pericolo per la vità o quando la costruzione da proteggere abbia un valore veramente notevole.

15º Si può stare certi che nessun ambiente d'una abitazione comune è assolutamente sicuro di fulmini. A meno che non si tratti di una camera completamente contornata di rete metallica, o di una camera sotterranea. Ed a questo riguardo si cità il violentissimo fulmine che colpì il terzo piano della torre Eiffel, nel 1902, senza che le persone che vi si trovavano se ne accorgessero neppure.

BIBLIOGRAFIA

GINO ALBI – **Manuale del Capitano Marittimo.** – *Volume di pagine XXIII-660 con 13 figure nel testo, 16 tavole a colori ed un dizionarietto in 5 lingue. — L. 8,50 — Ulrico Hoepli, Editore — Milano, 1917.*

È un libro pieno di una infinità di cose e ancora lo stesso Autore dubita che esso non sia completo. Non è facile cosa il riassumerlo, perchè più che un **vade-mecum** del capitano marittimo,esso è quasi come un concentrato di una piccola biblioteca del Capitano.

Dopo le cognizioni necessarie all'acquisto dei gradi nella marina mercantile, l'Autore espone tutti i doveri del Capitano secondo le leggi, applicando le norme ai vari casi che possono presentarsi a bordo ed a terra, in navigazione ed in porto. Per le cognizioni indispensabili ai Capitani, sono dati cenni sull'ordinamento dei porti italiani ed esteri, notizie sui trattati di commercio e navigazione, indicazioni circa i bacini, i depositi di combustibili, i mezzi di riparazione, gli agenti consolari sparsi nei vari punti del mondo. Nei riguardi delle navi sono esaminati i tipi e la stazzatura, la manutenzione e i corredi di bordo, la linea di massimo carico e le stazze speciali. Sull'apparato motore il volume contiene, oltre a notizie generali sui carboni e sulle macchine, tabelle per regolare i consumi a seconda delle velocità. La parte che riguarda il carico dà i dati tecnici relativi allo spazio che occupano le merci in riguardo al peso specifico ed all' imballaggio, contiene l'esame di tutte le clausole delle polizze e dei contratti di noleggio, ed infine classifica le merci pericolose per i trasporti marittimi. Per la navigazione, oltre le previsioni del tempo e le riduzioni barometriche, sono indicate le norme per evitare gli abbordi e le altre convenzioni per assistenza, salvataggio e salvaguardia della vita.

Le relazioni fra la marina militare e la marina mercantile sono esaminate in una parte speciale che fornisce ai capitani le necessarie cognizioni in materia militare, data la funzione ausiliaria che la Marina ha in tempo di guerra e la possibilità che l'ufficiale della Marina mercantile diventi ufficiale della Riserva navale. Tenuto conto di questa importanza, nella parte seguente l'Autore espone le basi fondamentali del diritto internazionale marittimo in tempo di guerra e le posizioni varie in cui possono trovarsi le navi e le merci. La parte ultima è una vera miniera di notizie ed è sopratutto importante per le numerose tabelle di riduzioni e conversioni di pesi e misure dei differenti stati, tabelle di distanze, indicazioni di ore ufficiali, principi di meccanica, di fisica e di geometria, apprezzamento di distanze. In appendice l'Autore indica, porto per porto, gli usi mercantili commerciali dei porti italiani: usi di piazza che devono essere rispettati come leggi e che permetteranno al capitano di calcolare approssimativamente i mezzi per lo scarico, il tempo e gli impegni. Segue infine un dizionaretto in cinque lingue dei termini marinareschi commerciali di uso comune. Il volume si chiude con sedici tavole di bandiere e distintivi.

Dato tutto questo contenuto, è naturale che il libro sarà bene accetto e ricercato da tutti gli uomini di mare; ma esso andrà certo per le mani e nelle case di molti altri italiani, i quali non dedicano la loro vita e l'opera loro ai traffici marittimi, ma anche soltanto sentono il fascino del mare. Poichè moltissimi italiani, anche senza essere poeti o romantici, amano il loro mare per le sue immensità, per le sue grandi incognite, perchè è sempre uguale e sempre diverso ed hanno un culto per la vita che essi non fanno, ma sanno che si fa con tanto entusiasmo sul mare ed amano di saperne tutti i dettagli, gli usi, le norme, e leggi che gli uomini hanno creato per questa vita, valide fino a che il mare le rispetta.

Per questo il libro avrà larga diffusione e l'Editore ne farà certo numerose edizioni.

e. p.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

LEGGENDA:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani – – – – –	Rame in tubi trafilati + — + — +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe – – – – –	Zinco in lastre ————	» » lastre	Miscele Cardiff
Stagno in lastre - - - - - - -	» » pani ————	» elettrolitico — — — —	

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	141,50	134,77 1/2	155,14 1/2	37,49 1/2
24	—	—	—	—
31	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 210	L. 222	L. —
14	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23,10	L. 23,35	L. 24,35
14	» —	» 23,10	» 23,35	» 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10	—	—	—	—
17	1000	1500	1200	1250
24	—	—	—	—
31	—	—	—	

APRILE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

100 kg. in fusti in casse di 25 kg.

Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—		
—		

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	L. —	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI** Ing. E. - **OMBONI** Ing. Comm. B. - **PERETTI** Ing. E. - **SOCCORSI** Ing. Cav. - **TOMASI** Ing. E

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 7
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 aprile 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. XII dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria,,** N. II

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

GENNAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 1/2	117,87 1/2	135,05 1/2	32,78 1/2
13	129,37	118,80 1/2	137,68	32,98 1/2
20	130,44	120.15 1/2	139.43 1/2	33,38 1/2
27	135,15 1/2	121,86	142,04 1/2	33,94 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. —	L. —	L. -
16	» —	» —	» —
23	» —	» —	» —
27	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
2	—	L. —	L. —	L. —
16	—	» —	» —	» —
23	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

FEBBRAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	133,25	124,52	144,76	34,62 1/2
10	133,37 1/2	124,23	144,51 1/2	34,53 1/2
17	134,62 1/2	124,19	144,35 1/2	34,55
24	136,24 1/2	126,14	146,23 1/2	35,06
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 210	L. 221	L. —
13	210	222	—
20-28	210	222	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	—	L. 21,30	L. 21,55	L. 22,55
21	—	» 22,20	» 22,45	» 23,45
28	—	» 22,20	22,45	» 23,45
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	950	1100	900	975
10	950	1250	1000	1100
17	950	1250	1000	1100
24	975	1500	1100	1250

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N. B. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale
Miscele Cardiff

Tubi esteri zincati ————
Tubi esteri neri ————
» nazionali zincati — — — —

Tubi nazionali neri ------------
» bollitori ------------
Piombo in pani — — — —

Lamiere ————
Verghe di ferro ————
Tubi di ghisa - — - —

Vlo. XIV. ROMA 15 Aprile 1917 N. 7

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

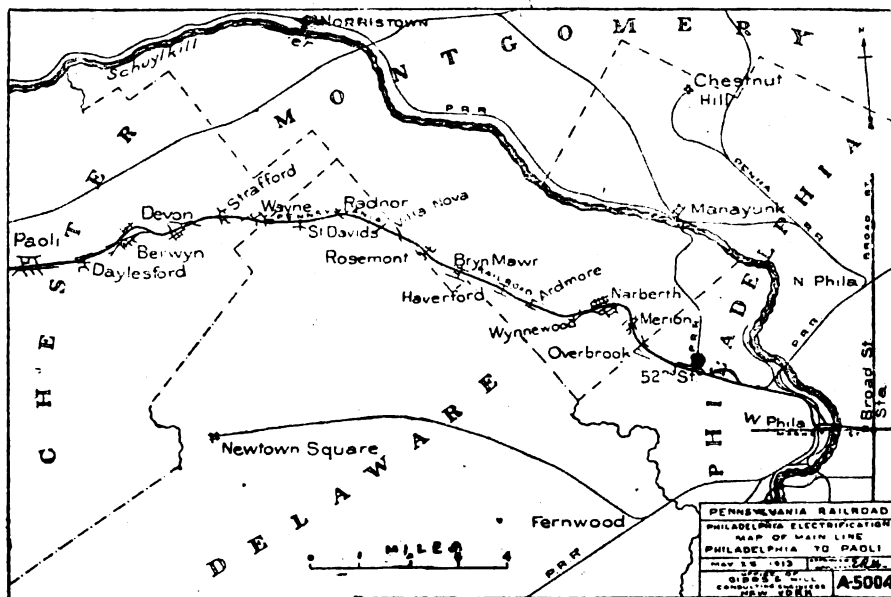
SOMMARIO

ELETTRIFICAZIONE DELLA FERROVIA FILADELFIA-PAOLI.

Abbiamo avuto occasione altra volta di parlare in questa Rivista della tendenza manifesta negli Stati Uniti d'America di adottare nella elettrificazione ferroviaria la corrente continua ad alta tensione. Questa tendenza sebbene vittoriosamente affermatasi in alcuni recenti ed importantissimi impianti non esclude però che vi siano ancora colà sostenitori del sistema monofase e tra questi uno dei più autorevoli è il Gibbs, che anche nel Congresso Internazionale delle Ferrovie tenutosi a Berna nel 1910 ebbe a dimostrarsi favorevole all'impiego della corrente monofase per la trazione ferroviaria. Al Gibbs devesi appunto l'impianto sulla Filadelfia–Paoli che oltre a presentare particolari degni di nota, dei quali daremo notizia in queste note valendoci principalmente di quanto è stato riportato nella *Railway Gazette*, assume speciale interesse, perchè questo impianto rappresenta il primo passo di una estesa elettrificazione delle ferrovie di Pennsylvania.

Fig. 1 - Planimetria della linea Filadelfia–Paoli

La Filadelfia–Paoli è una ferrovia suburbana collegante la Broad Street Station di Filadelfia a Paoli. La elettrificazione di questa linea è stata decisa per la improrogabile necessità di aumentare la potenzialità della stazione di Broad Street. Questa è una stazione di testa collegata per mezzo di sei linee e tre parchi di deposito con West Filadelfia ove le linee si dividono dirigendosi al nord verso New York, al sud verso Washington e ad ovest verso Pittsburg. Oltre al servizio viaggiatori per lungo percorso la stazio[illegible] a Street disimpegna un traffico suburbano particolarmente intenso svolgentesi su sei diverse linee. L'incremento del traffico in questi ultimi anni fu tale che la potenzialità massima della stazione è stata raggiunta (1). Molti piani di ampliamento si sono venuti studiando, tutti però richiedevano ampie costruzioni e di conseguenza un tempo notevole per il loro compimento. Occorrendo raggiungere lo scopo il più rapidamente possibile venne abbandonata l'idea di ampliamenti e si esaminò se la trazione elettrica avrebbe consentito di risolvere in breve tempo il problema. Una Commissione di ingegneri addetti all'esercizio, concluse i suoi studi indicando che la sola elettrificazione della Filadelfia–Paoli avrebbe permesso di ottenere, nelle ore di traffico più intenso, un aumento della potenzialità del 17÷19 per cento della parte di stazione destinata al servizio di quella linea e ridotto complessivamente il numero dei treni di tutta la stazione dell'8 per cento. Analogo aumento di potenzialità sarebbe risultato dalla elettrificazione di altre linee suburbane. Venne perciò messo subito mano ai lavori per attrezzare la linea di Paoli per il servizio elettrico, predisponendo in pari tempo anche quelli per la linea verso Chestnut Hill. L'aumento di potenzialità conseguente alla elettrificazione delle linee di Paoli e Chesnut Hill viene

(1) Per avere un'idea dell'entità del movimento di questa stazione, basta accennare che la cabina di blocco ivi esistente controlla il movimento di 2.295 tra treni e locomotive al giorno. Questa cabina, che è la sola che si ha nella stazione ha 71 leve che con comando elettro-pneumatico fanno agire 52 scambi e 52 segnali.

ritenuto sufficiente a compensare il normale aumento di traffico per i prossimi sette od otto anni, periodo che potrà essere prolungato estendendo la elettrificazione ad altre linee suburbane.

Il calcolo del costo delle spese dell'esercizio elettrico, in confronto con quelle dell'esercizio a vapore, porta a concludere che si realizzerà una economia sufficiente per pagare gli interessi del capitale occorrente per gli impianti di elettrificazione, impianti che risultano molto costosi perchè la elettrificazione deve estendersi a tutta la stazione di Broad Street e suoi annessi, sebbene il servizio a trazione elettrica sia limitato ad una frazione del traffico.

Il risultato può considerarsi, in questo caso speciale, molto favorevole, poichè il conseguito aumento di potenzialità, se si fosse dovuto ottenere ampliando la stazione avrebbe richiesto una spesa ingente gli interessi della quale avrebbero gravato sul bilancio senza trovare un diretto compenso. A questa considerazione finanziaria sono poi da aggiungere gli altri ben noti vantaggi che alla trazione elettrica sono connessi.

***

Il programma di elettrificazione delle ferrovie di Pensylvania è informato alla adozione della corrente monofase con le modalità seguenti: tensione di 11.000 volts al filo di contatto, frequenza 25 periodi, sottostazioni statiche di trasformazione.

L'impianto della Filadelfia–Paoli disimpegna un servizio viaggiatori di carattere suburbano con 43 coppie di treni giornalieri. Lo sviluppo complessivo dei binari elettrificati è di 150 km., quello dei binari di corsa 64,4 km., essendo di 32,2 km. la distanza tra Broad Street e Paoli.

La energia elettrica, sotto forma di corrente monofase, con frequenza 25 periodi, è fornita dalla Società di Elettricità di Filadelfia e consegnata alla Società Ferroviaria nella sottostazione di Arsenal Bridge, alla tensione di 13.200 volts. In questa sottostazione la tensione è elevata a 44.000 volts e la corrente così trasformata è trasmessa alla sottostazione di West Filadelfia a mezzo di quattro condutture areree monofasi. Di queste quattro condutture due si arrestano per ora in questa seconda sottostazione, e son quelle che in seguito proseguiranno verso Chesnut Hill, le altre due vanno ad alimentare le sottostazioni di Bryn-Mawr e Paoli. Le condutture di trasmissione della energia sono tutte portate dagli stessi pali che servono a sostenere la catenaria delle condutture di contatto. Il sezionamento delle condutture primarie è fatto a mezzo di interruttori a corna disposti sul tetto delle sottostazioni, ove trovansi pure montati gli scaricatori.

Le sottostazioni interamente costruite in mattoni, per meglio resistere nella eventualità di un incendio, contengono al primo piano le sbarre omnibus e gli interruttori, nel piano terreno i trasformatori. La potenza dei trasformatori installati è la seguente:

Fig. 2 - Profilo della linea Filadelfia–Paoli

Fig. 3 - Montaggio delle condutture di contatto.

Fig. 4 - Montaggio delle condutture di contatto.

nella sottostazione di Arsenal Bridge
3 trasformatori da 5000 k.V.A.
idem. di West Filadelfia
2 trasformatori da 2000 k.V.A.
idem. di Bruy Mawr
2 trasformatori da 2000 k.V.A.
idem. di Paoli
2 trasformatori da 2000 k.C.A.

In ciascuna sottostazione è stato però previsto lo spazio per raddoppiare la potenza del macchinario.

I trasformatori sono tutti monofasi in olio con raffreddamento ad acqua. I primari dei trasformatori della sottostazione di Arsenal Bridge sono avvolti per 13.000 volts ed i secondari per 44.000 volts. Nelle altre sottostazioni i primari dei trasformatori sono invece avvolti per 44.000 volts ed i secondari per 11.000 volts.

Le condutture a 44.000 volts sono connesse alle sbarre delle sottostazioni attraverso interruttori in olio aventi le casse poste direttamente sul pavimento senza interposizione di diaframmi tra una cassa e l'altra. Anche gli interruttori dei circuiti a 13.000 e 11.000 volts, sono in olio e quelli inseriti sulle condutture di alimentazione del filo di trolley hanno una reattanza posta fra i poli per ridurre evidentemente gli effetti dei corti circuiti. Tutti gli interruttori sono automatici, con comando a distanza. Le sbarre delle sottostazioni sono del tipo aperto e portate da sostegni tubulari. I circuiti di comando e quelli per la luce sono costituiti da conduttori in filo di rame con isolamento in gomma, disposti in tubi. Le sbarre a 44.000 e 11.000 volts sono sezionabili in tutte le sottostazioni ed il servizio normale è fatto con i sezionatori chiusi.

Per i servizi ausiliari si hanno in ciascuna sottostazione due trasformatori alimentati o a 44.000 o ad 11.000 volts, nella sola sottostazione di Arsenal Bridge detti trasformatori sono alimentati a 13.000 volts. Questi trasformatori danno al secondario 440 e 220 volts la prima di queste tensioni serve per i solenoidi di chiusura ed il comando a distanza di tutti i circuiti degli interruttori. L'apertura degli interruttori è ottenuta a mezzo di relais del tipo in serie. In tutte le sottostazioni si ha inoltre disponibile energia a 60 periodi per il comando dei circuiti degli interruttori nel caso che venisse a mancare l'energia a 25 periodi.

Ad esclusione della sottostazione di West Filadelfia ove vi è in permanenza del personale di guardia, tutte le altre sottostazioni non sono presidiate, le manovre di queste sottostazioni vengono fatte a distanza dalle cabine di blocco. Il personale di queste è quindi contemporaneamente utilizzato per il servizio di blocco e dei segnali e per quello delle sottostazioni elettriche: per quest'ultimo scopo nelle cabine che sono in prossimità delle sottostazioni è installato un quadro portante i bottoni di scatto, le lampade di segnalazione e gli apparecchi di misura. Una comunicazione telefonica collega le varie cabine, che sono adibite anche al servizio elettrico, con la sottostazione di West Filadelfia ove trovasi il dirigente delle manovre.

Fig. 5 - Montaggio delle condutture di contatto.

Fig. 6 - Condutture di contatto in rettifilo

***

Particolare molto interessante di questo impianto è l'attrezzatura delle linee di contatto; ci intratterremo perciò su di esso con qualche dettaglio. Dopo vari esperimenti su diversi tipi di apparecchiatura, venne in definitiva scelto quello formato da una sospensione a catenaria trasversale che sostiene le catenarie portanti i fili di contatto.

Lungo le due banchine esterne della ferrovia è disposta una serie di pali tubolari in acciaio con fondazioni in calcestruzzo. Ciascun palo è ancorato al suolo a mezzo di due tiranti e tra ogni coppia di pali affacciati si hanno due funi che costituiscono il ponte trasversale. Dove le condizioni di spazio non consentirono l'impiego dei tiranti di ormeggio, dei pali si sono adottati pali a traliccio. Ogni ponte trasversale è messo elettricamente a terra a mezzo di una piastra di rame circondata da coke.

Le funi che costituiscono il ponte trasversale sono formate da fili di acciaio galvanizzati, ad alta resistenza meccanica, la fune superiore ha il diametro esterno di mm. 19 e quella inferiore di mm. 12,7; un tenditore disposto ad una estremità di ciascuna fune permette di eseguire la regolazione. La fune superiore (disposta a catenaria) è collegata all'inferiore da tondini in ferro del diametro di 19 mm., disposti nei punti ove vanno montate le catene di isolatori che

sostengono le catenarie portanti i fili di contatto. Ciascuna di queste catene è a tre elementi del tipo a sospensione con campana del diametro di 203 mm., la tensione di scarica di una catena è uguale a diverse volte la tensione del filo di contatto.

Fig. 7 - Vista di una stazione (le cancellate servono ad impedire l'attraversamento dei binari

In rettifilo le sospensioni trasversali distano circa 90 m., nelle curve la distanza è naturalmente ridotta a seconda del raggio di curvatura. Messe in opera le sospensioni trasversali si montano le catene di isolatori avendo cura che il punto di attacco si trovi all'incirca sulla mezzeria del corrispondente binario; questo in rettifilo: in curva i punti di attacco degli isolatori vengono tenuti alquanto spostati verso l'esterno della curva. Montate le catene di isolatori si fa la tesatura della fune portante la catenaria ausiliaria e il filo di contatto. Questa fune ha il diametro esterno di mm.12,7 ed è formata da sette fili di acciaio galvanizzato, ad alta resistenza; per una campata di 90 m. la freccia adottata è in media di m. 1,50. Ogni miglio o due (km. 1,61 o 3,22), la fune portante viene ancorata a mezzo di una catena di tre isolatori ad un palo d'ormeggio, che d'ordinario è un palo dei segnali.

A distanza di m. 4,5 in curva e di circa m. 15 in rettifilo sono disposti dei pendini di collegamento della fune portante longitudinale con la catenaria ausiliaria che sostiene il filo di contatto ad una altezza normale dal piano delle rotaie di m. 6,70. Nel tronco in vicinanza e nella stazione di Broad Street per una lunghezza di 5 miglia (km. 8,15), ove si ha un intenso traffico con locomotive a vapore e quindi abbondanza di fumo e gas corrossivi, i pendini di sospensione sono in tubo, del diametro esterno di mm. 14,3, di metallo non attaccabile dai gas che si sprigionano dai fumaiuoli delle locomotive. Nella parte restante di linea ove il transito delle locomotive è relativamente piccolo i pendini sono formati da staffe di ferro fucinato della sezione di mm. 25,4 × 4,8. La fune portante principale è protetta dalle corrosioni, nei punti di sospensione da un collare di zinco. In rettifilo il pendino verticale di collegamento con la fune portante è collegato nella parte inferiore con la sola catenaria ausiliaria ed a questa è sospeso il filo di contatto con

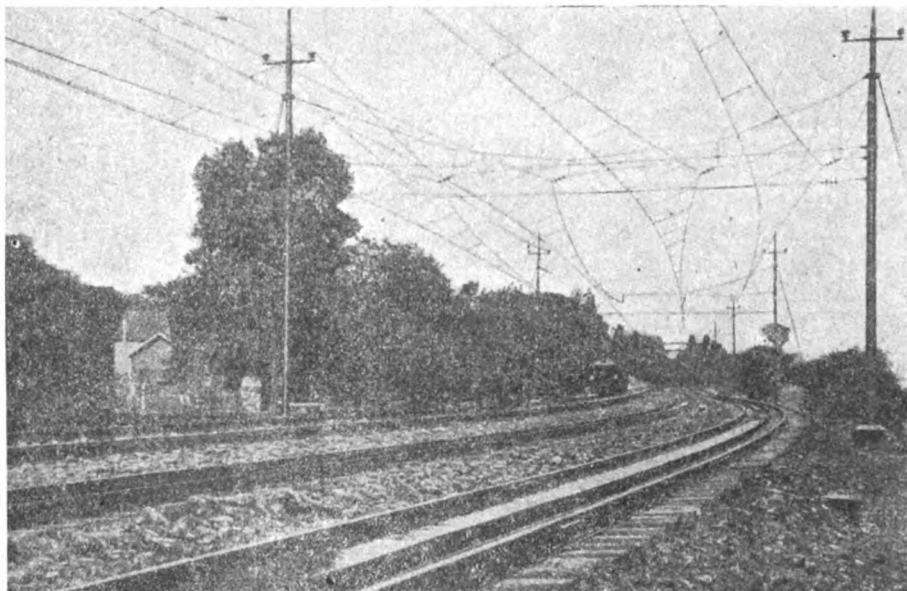



Fig. 8 - Condutture di contatto in curva

pendini posti alla distanza di m. 4,5 in media, in tal modo si assicura un andamento regolare del filo di contatto e quindi un buon funzionamento della presa di corrente.

Nelle curve i due fili inferiori (catenaria ausiliaria e filo di trolley) non vengono a trovarsi su un piano verticale con la fune portante bensì tutto il sistema si dispone secondo una curva piana posta in un piano inclinato, risultante dall'equilibrio tra il peso e la tensione dei fili. Le tensioni nella catenaria ausiliaria e nel filo di trolley sono scelte in modo che con la masssima temperatura la tensione è ancora sufficiente a mantenere un buon andamento nei fili e con la temperatura minima non si sviluppino tensioni superiori al limite di elasticità. La disposizione adottata è evidentemente molto ingegnosa ed evita l'impiego degli ordinari compensatori, che come è noto danno in pratica risultati molto discutibili.

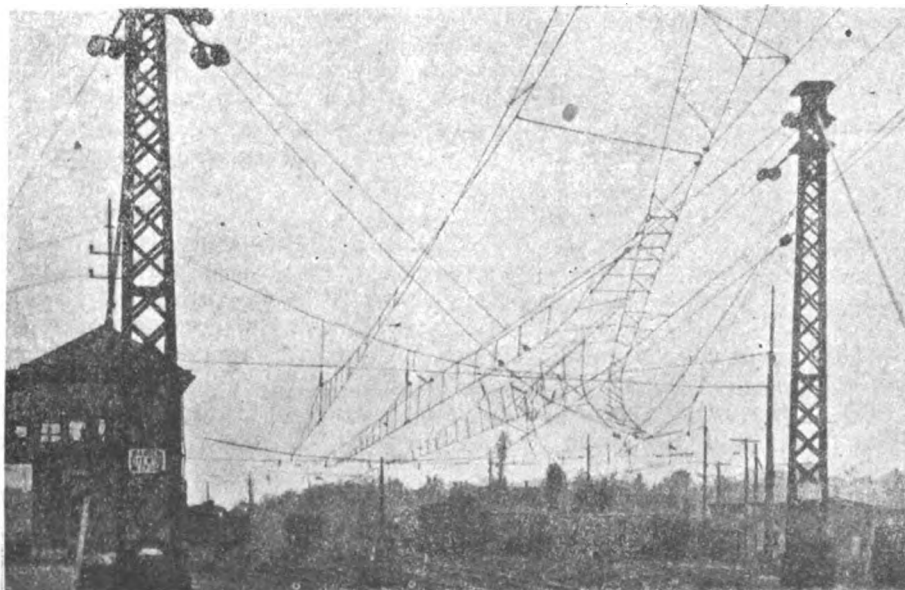



Fig. 9 - Condutture di contatto in un deposito vetture

Il sistema di catenarie sopra ciascuno dei quattro binari è isolato nelle stazioni da quello degli altri binari ed in corrispondenza degli scambi i fili di trolley sono sezionati con interruttori in modo da potere temporaneamente escludere una sezione di linea per le

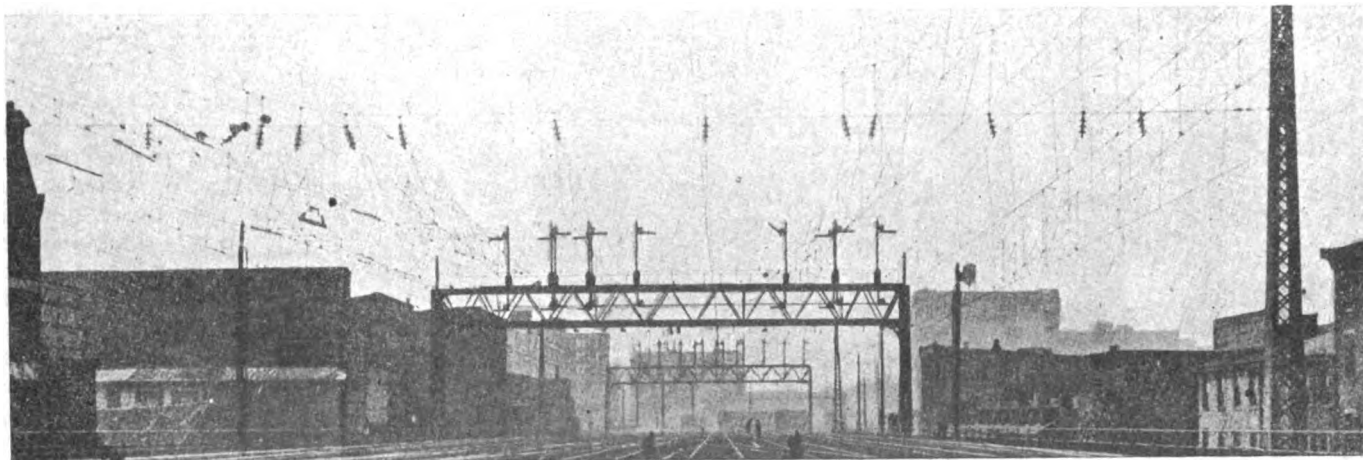



Fig 10 - Nelle vicinanze della stazione di Broad S reet

riparazioni. In linea il sezionamento dei fili di trolley è fatto con interruttori a corna, in corrispondenza al punto di sezionamento le due estremità del filo di trolley vengono ormeggiate separatamente e degli isolatori sono disposti in modo che appena il pantografo inizia il contatto con un filo l'altro è già inerte e sezionato. In corrispondenza degli scambi i fili di trolley sono sezionati con isolatori di legno aventi ai lati due guide metalliche elettricamente separate e disposte in modo che il pantografo fa sempre contatto con almeno una di esse. Gli interruttori sono in questi punti formati da un coltello montato in testa a due isolatori, la manovra di questi coltelli è fatta dal basso con un fioretto di legno impregnato.

Il tronco elettrificato è in diversi punti attraversato da sovrapassaggi alcuni dei quali non consenti-

Fig. 11 – Vista di una sottostazione e delle condutture di trasmissione

vano di mantenere il filo di contatto all'altezza normale di m. 6,70 dal piano delle rotaie. In questi casi e dove non fu possibile sopraelevare il ponte, i fili di trolley discendono gradatamente e le sospensioni trasversali che limitano la tratta ove si ha l'opera da sottopassare sono state disposte equidistanti dall'opera stessa in modo che in corrispondenza di essa venga a trovarsi il vertice della catenaria. Sotto questi ponti ciascun sistema di catenaria è portato da isolatori rigidi fissati su mensole. D'ordinario anche i fili delle condutture di trasmissione a 44.000 volts vengono fatti sottopassare l'opera sostenendoli con isolatori rigidi. In questi casi si sono messe accuratamente a terra tutte le mensole portanti gli isolatori.

Ad evitare inconvenienti al personale del treno dovuti alla presenza dei fili di trolley è stato vietato di salire sul tetto delle vetture nella zona elettrificata.

Per mantenere una buona continuità metallica delle rotaie, che formano il circuito di ritorno della corrente, si sono muniti i giunti di doppie connessioni in rame del tipo a spina espandibile. Negli scambi solo una rotaia di ciascun binario è munita di giunti.

In corrispondenza ad ogni sezione di blocco le rotaie vengono sezionate con giunti isolanti e in derivazione sulle due estremità del giunto è disposta una reattanza che mentre consente il passaggio della corrente di trazione a 25 periodi non lascia passare quella a 60 periodi che aziona il segnalamento.

Per ridurre gli effetti induttivi della corrente di trazione sulle condutture telegrafiche e telefoniche sono stati installati lungo la linea a distanza media di un miglio dei trasformatori serie la bobina primaria dei quali è attraversata dalla corrente che percorre il filo di trolley, essendo il rapporto di trasformazione uguale circa ad uno, una eguale corrente viene indotta nella bobina secondaria. Le estremità della bobina secondaria sono connesse alle rotaie facendo ponte su di un giunto isolante. Poichè come si è detto tutta la corrente del filo del trolley passa per l'avvolgimento primario, tutta la corrente di ritorno è obbligata in tal modo a passare per la bobina secondaria. Se quindi lungo il percorso la corrente di ritorno tende ad abbandonare le rotaie per disperdersi nel terreno, questa tendenza viene corretta dalla presenza dei trasformatori serie che riportano nelle rotaie la corrente eventualmente dispersa.

***

Il materiale motore per il servizio sulla Filadelfia-Paoli è costituito da 93 vetture motrici, 82 per viaggiatori, 9 miste bagagliaio e viaggiatori e 2 per bagagli e servizio postale, non si hanno vetture di rimorchio. Queste automotrici sono interamente d'acciaio ed interessante è notare che sono le stesse vetture che facevano servizio quando si aveva la trazione a vapore, naturalmente su ciascuna è stato montato l'occorrente equipaggiamento elettrico. La trasformazione di queste vetture in automotrici si è potuta fare senza modifiche sostanziali e ciò perchè, quando furono progettate si ebbe di mira di rendere possibile tale trasformazione Su ciascuna vettura sono montati due motori monofasi da 225 HP posti su di un carrello, ed inoltre il dispositivo per l'accelerazione automatica, il controller di comando ed il freno automatico ad aria. Tutta la parte principale della apparecchiatura elettrica è montata ad una estremità della vettura; all'altra estremità trovasi l'apparecchiatura del freno, questa dà una diversa distribuzone del peso sui due carrelli; circa il 60 % del peso della vettura grava sulle ruote motrici.

Le vetture sono previste per il comando dalle due estremità e funzionamento a 11.000 volt, 25 periodi al filo di trolley. Ciascuna vettura comprende: due motori con una trasmissione ad ingranaggi con pignone con 24 denti e ruota con ingranaggio flessibile con 55 denti, un trolley a pantografo, un interruttore in olio, un trasformatore principale, un gruppo di contattori con invertitore, un sezionatore a massima montato ad una estremità della vettura, una resistenza a griglia, due *master* controller, un gruppo motore generatore che fornisce l'energia ai circuiti di comando, un gruppo motore compressore ecc.

Fig. 12 – Tetto di una sottostazione

I motori che sono del tipo in serie sono avviati e fatti funzionare sino alla velocità di circa 24 km., come motori a repulsione con il campo ausiliario o di compensazione, l'indotto ed il campo principale in serie. Durante questa connessione in serie l'indotto è posto in corto circuito attraverso una resistenza. Nella prima posizione anche il reostato è posto in serie con i motori ed è escluso nella seconda posizione. La terza posizione modifica le connessioni, per eccitare il campo ausiliario con una parte dell'avvolgimento del trasformatore, mentre l'altra parte alimenta l'indotto ed il campo principale disposti in serie. Si hanno poi altre posizioni per aumentare la tensione ai motori.

Ogni motore ha una potenza oraria di 225 HP ed una potenza continua di 200 HP quando è ventilato con 34 mc. d'aria al minuto. L'indotto è con avvolgimento ondulato con collegamenti trasversali e senza resistenze tra le bobine e le lamelle del collettore. Le bobine di campo sono costituite da due gruppi indipendenti; uno è il circuito del campo principale e produce il vero campo magnetico, l'altro è l'avvolgimento ausiliario o di compensazione destinato precisamente a compensare la reazione d'indotto; oltre a ciò questo avvolgimento ha un effetto neutralizzatore dello scintillamento. Il campo comprende sei poli con bobine formate da sbarre di rame opportunamente isolate.

Il pantografo per la presa della corrente è di costruzione particolarmente leggiera e flessibile in modo da assicurare un buon contatto. Il pantografo è montato su isolatori per la tensione di esercizio di 11.000 volts e la base è alla sua volta montata su uguali isolatori in modo da avere un doppio isolamento. L'alzamento e abbassamento del pantografo è fatto con aria compressa alla pressione di 32 kg. Una piccola pompa a mano provvede all'alzamento ed abbassamento del trolley quando non si ha aria compressa disponibile.

Per salire sul tetto della vettura è disposta ad una estremità una scala ed una leva la quale viene abbassata quando si deve salire sul tetto. L'abbassamento della leva provoca quello del trolley e la messa a terra di tutta la struttura.

Il trasformatore è del tipo con due avvolgimenti e raffreddamento ad aria, ed è montato vicinissimo al carrello motore. I conduttori ad alta tensione entrano nel trasformatore dal lato verso il carrello motore ed i conduttori a bassa tensione sono derivati dall'altro lato. L'aria di ventilazione entra dalla parte a bassa tensione e si scarica da quella ad alta attraverso cuffie, che coprono i fori di uscita, costruite in modo da evitare l'entrata di polvere e di acqua. Le bobine sono montate verticalmente e bakelizzate cosichè l'isolamento resiste anche alle elevate temperature.

I controller di comando sono ad una sola manovella., le tacche corrispondenti alla marcia in avanti ed indietro sono poste ai due lati di una posizione centrale. Nel controller sono ricavate due sedi per una spina: una sede corrisponde alla «inserzione» ed una alla «disinserzione». Una sola è la spina a disposizione ed è unita a mezzo di una catenella alla manovella di

Fig. 13 – Interno di una sottostazione

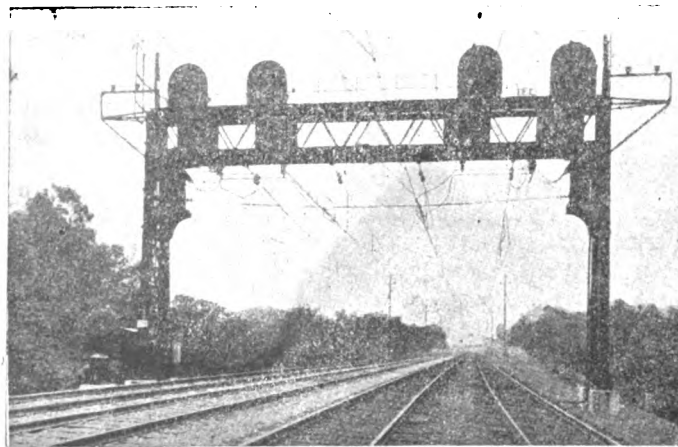



Fig. 14 – Passarella dei segnali luminosi

manovra. Il tamburo del controller tende sotto l'azione di una molla ad essere richiamato nella posizione centrale e se la manovella viene lasciata, assume la posizione centrale e per mezzo di una valvola che entra

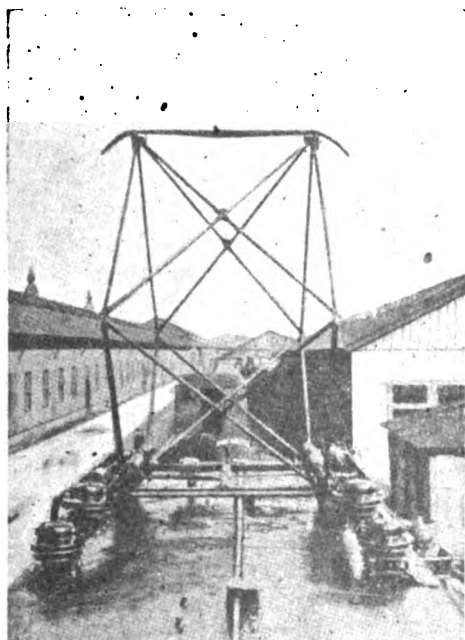



Fig. 15 - Il pantografo

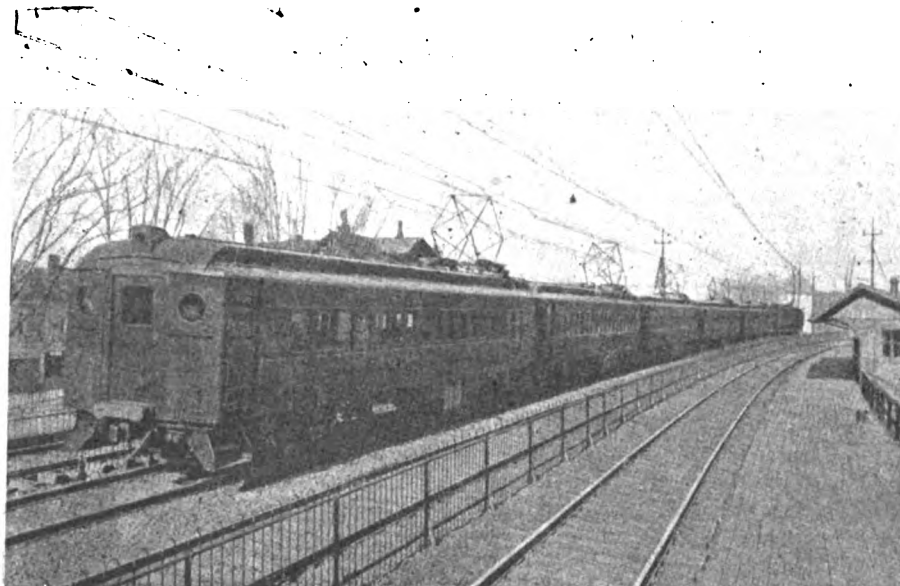



Fig. 16 - Vista di un treno di vetture interamente in acciaio

allora in giuoco viene azionato il freno della vettura. Questo dispositivo ha lo scopo di obbligare il macchinista a non abbandonare la manovella di comando. Due comandi a bottone servono per l'alzamento ed abbassamento del controller; per eseguire la manovra di alzamento occorre che la spina sia inclusa nella sede « disinserzione » cioè il circuito di alimentazione del trasformatore aperto, l'abbassamento del trolley può esser fatto anche senza che la spina sia inserita.

Un gruppo motore-generatore in parallelo con la batteria fornisce l'energia per i servizi ausiliari ed i circuiti di comando elettro-pneumatici. Il motore è del tipo monofase ad induzione con un avvolgimento per l'avviamento, avvolgimento che resta escluso quando è raggiunta la velocità normale. La tensione del generatore a pieno carico è di 32 volts e la capacità della batteria è di 20 ampère-ora.

Per i circuiti di comando occorrono complessivamente dieci conduttori, nove dei quali terminano a due bocchettoni con nove sedi alle due estremità di ciascuna vettura e vengono connessi con spine ai corrispondenti delle altre vetture che formano il treno per ottenere il comando in multiplo. Un conduttore per ciascuna vettura è destinato ad un freno elettrico che ha circuito indipendente per ogni vettura.

L'aria per la ventilazione del trasformatore ed i motori è fornita da un ventilatore tipo Sirocco montato dalla parte del motore che aziona il compressore per il freno. Mentre il ventilatore è mantenuto sempre in rotazione il compressore viene staccato automaticamente quando si è raggiunta la pressione normale nei serbatoi del freno.

Per il comando elettrico del freno occorrono sette conduttori, essendo altri due comuni con i circuiti di comando dell'equipaggiamento elettrico propriamente detto. Questi sette conduttori terminano in due bocchettoni posti alle estremità della vettura per modo che possono essere collegati con i corrispondenti delle altre vetture del treno.

La composizione dei treni varia da due a sette vetture, le accelerazioni medie in piano ed in rettifilo è di 1 miglio per ora per secondo, e la velocità di 60 miglia per ora.

***

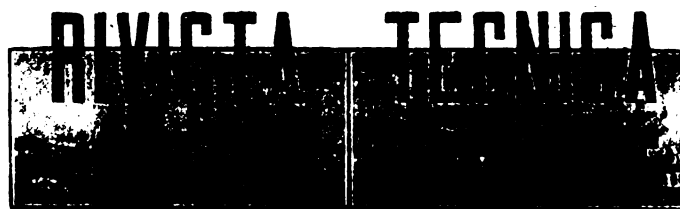
Nella zona elettrificata vennero cambiati i semafori dei segnali, sostituendoli con altri del tipo a cinque luci, la disposizione delle quali varia a seconda che il segnale indica « via libera », « precauzione », « via impedita ».

Per annullare gli effetti della induzione, dovuti alla corrente di trazione, sui circuiti dei segnali, sono stati disposti degli shunt di risonanza che permettono di deviare dai relais di linea le correnti locali indotte.

L'energia elettrica per i segnali è fornita dalle sottostazioni di West Filadelfia e Paoli. Nella sottostazione di West Filadelfia sono posti due gruppi motore-generatore da 150 K. V. A. con il quadro e trasformatori occorrenti. L'energia a 11.000 volts, 25 periodi è derivata dalle sbarre; ed abbassata alla tensione di 2200 volts per alimentare i motori dei due gruppi.

La energia per i segnali è prodotta a 3400 volts, 60 periodi e distribuita con feeders monofasi. Pel caso in cui mancasse la corrente di trazione è disposto nella sottostazione suddetta un trasformatore monofase a 60 periodi della potenza di 150 K. V. A. e rapporto 2400/3400 volts. Questo trasformatore è alimentato direttamente dalla Rete della Società di Elettricità di Filadelfia. Nella sottostazione di Paoli è pure disposto per il servizio dei segnali un gruppo di trasformazione rotante alimentato dalle sbarre a 11.000 volts; la potenza di questo gruppo è di 75 K. V. A.

Normalmente un solo gruppo da 150 K. V. A. della sottostazione di West Filadelfia è sufficiente per fornire l'energia a tutto l'impianto di segnalamento.

Gli equipaggiamenti delle automotrici e tutto il macchinario elettrico di questo impianto sono stati forniti dalla Westinghouse Electric e Manufacturing Company di Pittsburg.

INFLUENZA DELLA POLVERE SULLE PROPRIETA' ISOLANTI DELL'OLIO PER APPARECCHI ELETTRICI

Nel Laboratorio elettrotecnico di Tokio sono state iniziate da parte degli ingegneri T. Hizobe, W. Ogawa e S. Kubo delle esperienze sulle proprietà isolanti dell'olio per apparecchi elettrici collo scopo principalmente di rilevare l'im-

portante influenza che esercita sulle caratteristiche dell'olio la presenza in esso di pulviscolo o di altre sostanze solide che vi si possono trovare in sospensione (1).

A spiegare il fatto che tale influenza sussiste basta rilevare che quando si sottopone a prova un olio fra due elettrodi in un recipiente, le particelle estranee in esso contenute si orientano fra i due elettrodi, sotto l'azione della differenza di potenziale, in modo da formare una specie di ponte. Per conseguenza le modalità adottate per pulire gli elettrodi possono esercitare un'influenza notevole sulla tensione di rottura; così ad esempio, se si puliscono le sfere con uno straccio di cotone questo può lasciare su di esse e introdurre nell'olio delle fibre di cotone.

Così l'olio puro e adatto allo scopo ha una tensione di rottura molto elevata e cioè fra 87 e 98 kilowatt per una distanza di mm. 3,8 fra due sfere di mm. 12,7 di diametro; ma questa tensione diminuisce enormemente per la presenza di particelle fibrose le quali del resto sono visibili se si illumina con una luce intensa la zona di liquido che si trova fra gli elettrodi.

Per pulire convenientemente il recipiente in cui si fa la prova e gli elettrodi, senza che abbia a restarvi polvere o fibre, gli autori raccomandano il sistema seguente. Si immergono nell'olio contenuto nel recipiente gli elettrodi puliti e si adattano alla distanza voluta poi si applica per qualche minuto una differenza di potenziale elevata quanto è possibile; per tal modo la polvere si accumula fra i due elettrodi. Si lavano quindi gli elettrodi con l'olio del recipiente poi si sciacqua questo con altro olio avendo cura di non toccare nè gli elettrodi nè le pareti del recipiente, si rinnova l'olio è si ripete l'operazione tre o quattro volte.

Gli autori hanno anche studiato l'influenza della forma degli elettrodi; come si poteva prevedere la minima tensione è stata ottenuta fra punta e disco; ma, contrariamente alle previsioni, la tensione di rottura fra due dischi è stata riscontrata minore che quella tra due sfere.

É stata studiata anche l'influenza della temperatura arrivando a concludere che l'aumento della rigidità elottrestatica colla temperatura non è che apparente ciò che sembra dovuto al fatto che le sostanze igroscopiche che si possano trovare in sospensione nell'olio, come fibre di cotone e simili, si essiccano col calore; mentre d'altra parte non è da escludere che anche la stessa tensione di rottura dell'olio diminuisca coll'aumento della temperatura.

Un'altra determinazione è stata fatta sull'effetto della umidità contenuta nell'olio facendone la dosatura per mezzo del sodio metallico.

L'olio non può sciogliere che una piccolissima quantità di acqua e cioè circa 1/10.000. Se si cerca di introdurre nell'olio una quantità d'acqua maggiore non si formano che delle emulsioni nelle quali l'acqua presto o tardi si separa.

Gli autori hanno trovato che l'acqua sciolta o in sospensione nell'olio non ha che una limitata influenza sulla tensione di rottura se l'olio è esente da polvere; ma se l'olio contiene, per esempio, delle fibre di cotone, queste assorbono l'umidità e si orientano fra gli elettrodi formando un ponte conduttore.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti in una esperienza fatta con un olio da trasformatori nei due casi: 1º olio perfettamente puro ed esente da polvere o materie estranee in sospensione; 2º lo stesso olio sperimentato dopo averne tolti e puliti con un tessuto di cotone gli elettrodi.

I numeri che seguono rappresentano per ciascun caso la tensione di rottura in chilovolt per le singole percentuali di acqua contenuta nell'olio.

(1) Vedere *Génie Civil* - n. 11-1917.

Acqua contenuta %	Tensione di rottura in chilovolt 1. Elettrodi lavati con olio	2. Elettrodi ripuliti con cotone
0	90	35
0,10	71	20
0,20	67	17
0,30	65	16,5
0,40	64	16
0,50	63	16
0,60	62	16

L'esperienza è stata fatta con sfere di 12,7 mm. alla distanza di 3,8 mm.; dai risultati riportati si rileva che nella prima prova l'influenza dell'umidità è assai limitata mentre nella seconda essa è notevolmente sensibile ed è bastata la pulitura con tessuto di cotone per introdurre una quantità sufficiente di particelle igroscopiche per cambiare completamente i risultati.

Si deduce da ciò che l'isolamento di un trasformatore anche se pieno d'olio di buona qualità può essere seriamente compromesso dalla presenza nell'olio stesso di fibre assorbenti; ed anzi una sola di tali fibre può esser causa di un punto debole locale e provocare gravi inconvenienti.

È pertanto da raccomandarsi per il trattamento degli olii isolanti l'impiego dei filtri a pressa non tanto per toglierne l'umidità, quanto per assicurarne la purezza rispetto alle particelle in sospensione.

p.

EFFETTI DI UN CICLONE SU UNA FERROVIA DELLE INDIE

Le illustrazioni che riportiamo indicano chiaramente gli effetti dovuti ad un violento ciclone, che, abbattutosi nella notte del 22 novembre dello scorso anno sulle coste del Coromandel, provocò molte perdite di vite umane e produsse danni notevoli alla ferrovia a scartamento ridotto (1 metro) Madras-Kille nelle Indie Meridionali. Il servizio ferroviario venne interrotto causa l'abbattimento della linea telegrafica Due treni che si trovavano in linea vennero completamente rovesciati fuori dalle rotaie, parecchi grossi alberi sradicati dalla violenza del vento caddero sul binario.

Fig. 1 - Stazione di Peroni a 134 km. da Madras: Un Semaforo abbattuto dal ciclone.

Due treni intercomunicanti composti di vetture pesanti a carrelli vennero ribaltati per modo che ostruirono la linea. Il primo treno composto di undici vetture a carrello (compresa una vettura restaurant) e pesante complessivamente 247 tonn., escluso la locomotiva e il tender, giunto alla stazione di Mailam a circa 134 km. da Madras venne trattenuto al disco che indicava via impedita, la furia del temporale non permetteva di segnalare la partenza. Dopo circa due ore che il treno sostava, tutto il treno escluso la locomotiva ed il

tender venne rovesciato fuori dalle rotaie. Ciò non provocò che leggieri danni ai viaggiatori. Un altro treno composto di tredici vetture a carrello intercomunicanti e pesanti complessivamente (escluso il tender e la locomotiva) 294 tonn. venne fermato alla stazione di Pakkam, a 90 km. circa da Madras, non avendosi la possibilità di comunicare con la prossima stazione. Anche questo treno venne rovesciato completamente fuori delle rotaie sulle quali restarono solo la locomotiva e il tender. I danni ai viaggiatori furono molto lievi il personale del treno che trovavasi nel bagagliaio ebbe invece a riportare ferite, perchè nel rovesciarsi il bagagliaio si aprì. Già altre volte nel 1888, 1899, e 1905 cicloni di violenza quale quest'ultimo si abbatterono sulla ferrovia Madras-Kille.

Fig. 2. — Ricupero di un treno rovesciato dal ciclone.

Fig. 4. — Bagagliaio rovesciato a sfasciato dal ciclone. E' il veicolo più danneggiato.

Fig 3. — Un treno rovesciato dal ciclone.

V.

(Dalla *Railway Gazette*).

L'ACQUEDOTTO PUGLIESE.

Secondo una notizia, non sappiamo se ufficiosa o semiufficiosa, dell'*Agenzia politica*, le sorti dell'acquedotto pugliese sarebbero irrevocabilmente decise. La Società concessionaria sarà dichiarata decaduta, perchè *alla dichiarazione di decadenza porterà senza dubbio la procedura che si segue*. Queste parole della sullodata *Agenzia* sono altrettanto chiare quanto istruttive; il deliberato proposito che esse rivelano non ha neppure la prudenza di attendere, per manifestarsi, il voto del Consiglio di Stato. Ma che dire di una *procedura* che va così diritta allo scopo prefisso da costituire essa stessa un giudizio *a priori*, mentre per qualsiasi determinazione manca precisamente il più importante elemento, il parere, voluto dalla legge, del nostro maggior Corpo consultivo, il quale in certi casi (e questo potrebbe essere uno) ha invece funzioni di giudice? E che sorta di rispetto è questo verso il Consiglio di Stato, le cui attribuzioni sarebbero considerate come una insignificante formalità o, peggio ancora, come già note e sicuramente favorevoli alla decadenza, cioè alla confisca di un'opera già in gran parte compiuta; tanto compiuta che, mentre legulei e politicanti si arrabbattano fra le arguzie della procedura a speculare mezzi di spogliazione, l'acqua dalle lontane sorgenti fluisce copiosa e saluberrima a Bari e a Taranto, e alimenta quelle città e le navi di Italia. Opera compiuta in modo che nessun tecnico ha potuto finora negarne la bontà, attestata da atti ufficiali che rimarranno documento inconfutabile della persecuzione che si sta esercitando contro chi non ha altro torto che di avere affrontata la maggiore impresa tecnica della nuova Italia e di essere stato sorpreso, prima della fine del colossale lavoro, dal turbine della guerra, la quale avrebbe richiesto, non diremo un po' d'indulgenza, ma quel tanto di equa e prudente valutazione delle circostanze, che avrebbe scongiurato l'enorme danno morale e materiale che si prepara con imprevedibili conseguenze.

Ed è con questo spirito che i governanti si accingono a suscitare e a chiamare a raccolta le energie necessarie alla vita industriale della nuova Italia e ad inspirare loro l'indispensabile fiducia nella protezione e nella equanimità dello Stato?

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

L'industrializzazione di Roma.

La Commissione per il Risorgimento economico di Roma nominata dal Consiglio comunale nell'aprile 1916 ha dato alla stampa la relazione dei suoi lavori, corredata dagli atti sull' importante problema.

Rassumiamo le conclusioni a cui è giunta la Commissione.

La quale si propose all' inizio dei lavori tre ordini di provvedimenti. E cioè:

a) Provvedimenti di esclusiva competenza del Comune.

b) Provvedimenti che il Comune dovrebbe attuare col concorso dello Stato e di altri enti interessati.

c) Provvedimenti di assoluta competenza dello Stato.

Per quanto è di esclusiva competenza del Comune, la Commissione invita il Consiglio a deliberare:

1. — Che il quartiere industriale di Roma debba svilupparsi nelle zone in destra ed in sinstra del Tevere ai Prati di S. Paolo, vincolando fin d'ora le aree interessate alla costruzione del canale marittimo.

2. — Che si utilizzi il più possibile la navigazione del Tevere, studiando se convenga valersi della derivazione dal fiume Nera per la sua sistemazione navigabile.

3. — Che si eseguisca sollecitamente il binario di raccordo della Roma-Ostia Nuova con la fermata Ostiense; mandando all'azienda tramviaria di effettuare la costruzione della linea di congiunzione tra la via Cavour ed il Quartiere S. Paolo e di eseguire un piano completo di viabilità tramviaria con il suburbio, allacciato ai piazzali delle banchine del Porto Fluviale di San Paolo.

4. — Che sia attuato quanto occorre per l'utilizzazione della grande quantità di forze idrauliche esistenti nel territorio intorno a Roma, fissando che nel termine non maggiore di sei mesi dalla approvazione siano concretati i progetti per quelle derivazioni di acque da cui si potrà ricavare la forza d'acqua necessaria allo sviluppo industriale della città.

5. — Che le aree per gli stabilimenti industriali e per le abitazioni operaie siano cedute a prezzo di costo e con agevolazioni opportune.

6. — Che sia fatto luogo all'esonero dal pagamento delle tasse di occupazione di suolo pubblico e di sottosuolo per tutti gli impianti inerenti al funzionamento degli stabilimenti industriali, nonchè da quello della sovrimposta comunale sui fabbricati e terreni adibiti ad uso industriale, esonero da valere per 10 anni per gli impianti che sorgeranno nella zona nei 5 anni decorrenti dal 1° gennaio 1917.

7. — Che siano avviate e moltiplicate le scuole serali per gli artieri fornendole di laboratori e materiali moderni effettuando la istituzione in Fiumicino di una scuola artieri per le classi marinaresche e promuovendo a suo tempo la creazione d' un R. Istituto nautico nella borgata Marina di Roma.

8. — Che siano formate scuole di carattere professionale dando un indirizzo pratico all' insegnamento commerciale, e che sia istituita una seconda scuola professionale femminile nell'edificio in piazza d'Armi, già sede della mostra etnografica.

9. — Che sia dato all'Agricoltura quel grado d' intensità e di perfezionamento, causa di bonifica e di progresso agrario, facilitando la costruzione di abitazioni a buon mercato; moltiplicando le strade di comunicazione per costituire il contado necessario alla formazione della mano d'opera.

Per quanto è da attuarsi col concorso dello Stato ed altri enti, il Consiglio dovrebbe deliberare:

1. — Che per la navigazione del Tevere sia ripristinata la navigazione sino a Roma dei piccoli velieri con impianto ed esercizio di un servizio di rimorchio da parte del Comune, Provincia, Camera di Commercio, riuniti in Consorzio;

2. — Che lo Stato agevoli il coordinamento delle linee di comunicazione di spettanza governativa con quelle dipendenti dal Comune.

3 — Che lo Stato consenta la costituzione di un ente autonomo per la produzione e conduzione dell'energia elettrica a Roma.

4. — Che lo Stato crei, in occasione della legge 14 luglio 1912, l'Istituto Nazionale Professionale con sezioni artistico-industriale ed industriale;

5. — Che il Governo ed enti interessati concorrano a dare rigoroso impulso all' insegnamento commerciale;

Per quanto infine è di assoluta competenza governativa, il Consiglio comunale dovrebbe chiedere al Governo:

1° — Che siano dichiarate di pubblica utilità tutte le opere necessarie alla creazione della zona industriale di Roma;

2° — Ce sia trasformata in stazione l'attuale fermata Ostiense

3° — Che accettando il progetto del Comitato pro Roma Marittima per la costruzione di un porto di scalo ad Ostia e di un canale di collegamento col Tevere, assuma l'esecuzione delle opere relative.

4° — Che siano frattanto eseguiti i lavori progettati nell'alveo del Tevere a valle di Roma e la reintegrazione delle vie alzaie sulle due sponde, corredandole dei mezzi di aiuto alla navigazione, e che siano eseguiti altresì i progetti per la sistemazione navigabile del Tevere da Roma a Ponte Felice e da questo ad Orte.

5° — Che la giurisdizione dell'Ufficio di Porto di Roma sia estesa al Porto di Fiumicino ed a tutta la spiaggia marina.

6° — Che sia costruito l'edificio doganale del Porto fluviale di San Paolo in sponda sinistra del Tevere.

7° — Che sia reso facoltativo il servizio di pilotaggio del Tevere a valle di Roma.

8° — Che la stazione di Roma sia compresa fra quelle che fruiscono di speciali tariffe locali.

9° — Che Roma sia favorita nella concessione di impianti di industrie chimiche ed elettro-chimiche.

10° — Che siano emanate in favore di Roma disposizioni legislative analoghe a quella per Napoli, e cioè:

a) che mantenendo fermi ed inalterati i rapporti esistenti fra Governo e Comune siano ridotti ed aboliti i dazi interni sulle materie prime per uso industriale e sui generi di prima necessità con la costituzione di una zona dichiarata aperta per uso industriale;

b) che siano dichiarate di pubblica utilità le opere necessarie, applicando per le indennità la legge di Napoli;

c) che venga estesa al nuovo piano regolatore del quartiere industriale la tassa sulle aeree fabbricabili;

d) che siano esentate dai dazi doganali tutte le merci occorrenti per il primo impianto di stabilimenti nuovi o per l'ampliamento di quelli già esistenti.

e) che siano esonerati per un decennio i nuovi impianti industriali e gli ampliamenti degli esistenti dalle imposte fondamentali dirette:

f) che per un lungo periodo di anni sia resa inamovibile l'attuale cinta daziaria, e siano abolite alcune anomalie sulle tariffe da rivedersi e modificarsi, se occorra triennalmente;

g) che sia assicurata all' industria romana una parte del materiale occorrente per la trasformazione della trazione ferroviaria a vapore in elettrica;

h) Che per la concessione del minerale dell'Elba, siano fatte per Roma le analoghe provvidenze di cui all'art. 17 della legge per Napoli.

11° — Che sia trasformata la R. Scuola d'Applicazione di Ingegneri di Roma in un politecnico moderno; siano dati nuova vita e mezzi alla R. Scuola Pratica di Agricoltura, alla stazione di Patologia vegetale ed a quella di chimica agraria, e che il Corso universitario di scienze applicate diventi una scuola superiore di agricoltura, secondo l'obbligo assunto dallo Stato con la legge 11 luglio 1907.

12° — Che per la preparazione delle disposizioni legislative sia nominata una Commissione reale, nella quale siano rappresentati gli enti pubblici locali interessati.

Per la riforma dell'Istituto delle Perizie giudiziarie e delle relative competenze.

Abbiamo riferito nell'ultimo fascicolo circa i lavori del Consiglio Generale della Federazione fra i Sodalizi degli Ingegneri ed Architetti Italiani, indicando come, su relazione dell' ing. Agnello fosse stato approvato un ordine del giorno in merito alla importante questione della riforma dell'Istituto delle Perizie giudiziarie.

Tale ordine del giorno è così concepito:

« Il Consiglio Generale della Federazione fra i Sodalizi degli « Ingegneri e degli Architetti Italiani;

« Udita la relazione della Commissione nominata dal Comitato « Direttivo della Federazione relativa alla proposta di riforma del« l' Istituto della perizia giudiziale;

« Considerato che effettivamente il sistema vigente presenta « delle gravi deficienze sia per la scelta dei periti, sia per la impo« stazione dei quesiti ai periti, sia per l'apprezzamento delle rela« zioni peritali; deficienze che compromettono gli alti interessi « della giustizia e quelli delle parti in lite;

« Considerato che per rinvigorire la signoria della ragione e « del diritto si rende necessaria l'istituzione di magistrature spe« ciali composte di persone di scienza, di arte e di giuristi, per « quelle contestazioni la cui soluzione richiede studi e cognizioni « speciali, che esorbitano da quelle di puro diritto;

« Considerato che un tale sistema è stato già attuato in Italia, « conseguendosi ottimi risultati nelle regioni colpite dal terremoto « per le questioni dipendenti da condominio, espropriazioni e rico« struzioni di fabbricati antisismici, come anche di recente con al« tro provvedimento è stato esteso alle questioni attinenti alle de« rivazioni delle acque pubbliche:

« fa voti

« 1° che il Ministero di Grazia e Giustizia inizii lo studio per « la riforma del codice di procedura civile, affinchè nei giudizi in « cui si richiedono cognizioni scientifiche, o tecniche d' indole spe« cifica, facciano parte del Collegio giudicante uno o più membri « che diano garanzia di possedere le cognizioni richieste;

« 2° che in correlazione a tale innovazione siano modificate « le disposizioni di legge relative alle perizie, affinchè siano oppor« tunamente e più organicamente disciplinate: la abilitazione al« l'ufficio di perito, la nomina dei periti, lo svolgimento delle ope« razioni di perizia, la presentazione del rapporto relativo e la li« quidazione delle indennità ai periti, dando poi facoltà al perito « o ai periti di illustrare o giustificare avanti il Collegio giudicante « il risultato a cui il medesimo sia pervenuto.

« 3° che per potere decorosamente ed efficacemente svol« gersi la funzione di perito siano modificate le disposizioni della « vigente tariffa giudiziaria, tanto in materia civile, quanto in « quella penale, concernenti gli onorari e le spese ai periti, secondo « il testo discusso ed approvato dalla Federazione nella seduta del « 14 aprile 1912 e comunicato al Ministero di Grazia e Giustizia il « 2 maggio stesso anno.

« 4° che ad integrare il funzionamento regolare dell'Isti« tuto della prova peritale siano costituiti i Consigli dell'Ordine « che debbono essere consultati in tutte le questioni relative ai pe« riti e alle perizie ».

A proposito del decreto Luogotenenziale per la derivazione di acque pubbliche

Le diverse Associazioni di Ingegneri Italiani si sono occupate e si vanno occupando della importante questione della utilizzazione delle acque italiane e in seguito ad opportuna deliberazione verranno raccolti e coordinati gli studi ed i voti delle varie Società Federate, voti che hanno ed avranno in massima caratteristica locale, per formulare una opportuna relazione di osservazioni, obiezioni e proposte da presentarsi alle Autorità competenti.

Intanto, prima fra tutte le consorelle, la Società degli Ingegneri di Bologna deferiva lo studio del tema: « Entità ed utilizzazione delle acque per la generazione dell'energia elettrica, per l' irrigazione, in relazione alle sistemazioni montane ed eventualmente per le vie di navigazione » ad una Commissione presieduta dall'ing. MAMOLI comm. ALFREDO deferendo alla Commissione stessa l' incarico di esaminare il D. L. 20 novembre 1916 concernente la derivazione di acque pubbliche e di riferire in proposito.

Questa Commissione ha adempiuto tale mandato con un'ampia relazione ad opportuna illustrazione dell'Ordine del Giorno che, dopo elaborata discussione, fu approvato nel suo testo definitivo dalla Assemblea Generale dei Soci e comunicato di questi giorni alla Presidenza della Federazione.

Per il particolare interesse che esso presenta riteniamo opportuno riportare per intiero l' importante ordine del giorno.

La Società degli Ingegneri di Bologna, riunita in Assemblea Generale, preso in esame il decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1644 che, riformando la legge 1884, n. 2644 sulle derivazioni d'acque pubbliche, stabilisce nuove disposizioni al riguardo;

rilevato che col decreto stesso si afferma il principio della statizzazione delle forze idrauliche e che, oltre il principio della priorità, si stabilisce il criterio della preferenza alla domanda che presenti la migliore e più completa utilizzazione idraulica o soddisfi ad altri prevalenti interessi pubblici, od, a parità di condizioni, offra maggiori ed accertate garanzie tecniche, finanziarie ed industriali di immediata esecuzione ed utilizzazione;

considerato però che in materia di così grave e grande interesse nazionale non si vede la necessità dell'applicazione del suddetto decreto legge, prima che le nuove disposizioni abbiano ottenuto l'approvazione del Parlamento;

considerato che, mentre non si consegue un reale e sensibile acceleramento nella procedura, la procedura stessa non è nemmeno tale da cautelare effettivamente il pubblico interesse e quello dei privati concorrenti;

considerato che nessun provvedimento finanziario è adottato per agevolare l'attuazione di impianti idro-elettrici invogliandovi quel capitale privato col quale poi si intende di mttere in valore le forze idrauliche, alla cui statizzazione mira il decreto, e che al contrario, nella maggior parte dei casi di grandi derivazioni, alla attuale eccessiva imposizione di tasse altri nuovi oneri si aggiungono ed anche il canone annuo subisce un sensibile aumento;

esprime il voto che debba essere sospeso il decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916 e se ne debba rimandare l'applicazione a dopo l'approvazione del Parlamento e che, in attesa, basti ora provvedere con altro decreto Luogotenenziale alle poche deficienze della vigente legge 10 agosto 1884 e del suo regolamento specialmente consistenti in una procedura troppo lunga e lenta e nella mancanza del diritto di esproprio, per pubblica utilità, eliminando anche le cause di ritardo dipendenti dalle ordinarie pratiche di espropriazione con l'autorizzazione di occupare i terreni in base alla verifica del loro stato di consistenza.

Circa le disposizioni poi del decreto Luogotenenziale in questione, esprime il voto:

1° – che, pure consentendo in massima nel principio di statizzazione delle derivazioni al termine delle concessioni la durata di queste sia non minore di 70 anni qualunque sia lo scopo delle derivazioni stesse, salvo il diritto di riscatto da parte dello Stato dopo un periodo di tempo da stabilirsi, durante la concessione;

2° – che per le domande concorrenti, sia stabilito tassativamente il termine perentorio non superiore a 30 giorni dalla pubblicazione della prima domanda, e che, quando questa corrisponda nel complesso agli scopi della legge e la successiva domanda non ne costituisca che un sintomatico ampliamento, valga per la prima il diritto di priorità, salvo un eventuale completamento in conformità della domanda concorrente successiva;

3° – che per la domanda di concessione sia esplicitamente indicato non esservi obbligo di presentare il piano parcellare;

4° – che nel caso di modificazione eseguita per pubblico interesse al regime del corso d'acqua sul quale insista una derivazione, qualora il concessionario ne rimanga danneggiato, sia stabilito il diritto a congruo indennizzo;

5° – che le riserve sui corsi d'acqua nell' interesse delle Ferrovie abbiano, dalla data di promulgazione della legge, un termine breve e perentorio;

6° – che anche ai Comuni rivieraschi sia fissato un breve termine per la richiesta ed impiego delle quantità di energia ad essi riservata;

7° – che siano eliminati nuovi aggravi nei canoni e siano anzi concessi adeguati sgravi sulle varie tasse, specialmente sulla imposta dei fabbricati, che colpiscono in misura esorbitante le industrie elettriche nel loro impianto e nel loro esercizio, e che siano studiati altri provvedimenti finanziari atti ad incoraggiare gli impianti di utilizzazione d'acqua;

8° – che nella costituzione del Consiglio Superiore delle acque siano rappresentate le varie regioni;

9° – che si debba limitare la competenza del Tribunale Supremo delle acque alle questioni di indole tecnica, conservando per tutte le altre la competenza dei Tribunali ordinari;

10° – che nelle disposizioni transitorie sia preso in particolare esame quanto ha rapporto colle disposizioni del Codice civile.

Delibera infine di comunicare il presente ordine del giorno:

1° – Al Governo ed alle locali Autorità politiche ed amministrative onde restino edotte per loro norma del voto espresso dalla nostra Società;

2° – Alla Federazione Nazionale fra gli Ingegneri, in adesione all' invito fattoci di prendere in esame la legge di cui si tratta e di presentare le nostre proposte;

3° – alle Camere di Commercio della regione, alle Associazioni Industriali ed Agricole ed agli altri Sodalizi fra Ingegneri invi-

tandoli ad esprimere essi pure i loro voti in proposito e farli tenere al Governo;

4° - ai signori Senatori e Deputati della regione, per interessarli a tenere presenti i voti qui enunciati quando il decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916 sarà presentato alla discussione del Parlamento.

Una patriottica iniziativa del Touring Club Italiano.

Nell' intento di far meglio conoscere all'estero tutto quanto riguarda il colossale e meraviglioso meccanismo della nostra guerra, lo sforzo poderoso degli intelletti, delle opere, dei mezzi materiali posti in giuoco per fronteggiare il nemico formidabile, la somma dei sacrifici di tutti per convergere alla vittoria suprema, l'eroismo mirabile degli ufficiali e delle truppe di terra e di mare, il Consiglio del Touring ha deliberato la pubblicazione e l' invio all'estero di un volumetto di congrua mole, sintetico, chiaro, espressivo e completo, ornato riccamente di incisioni, intessuto di fatti, il quale cooperi alla messa in valore della nostra guerra nell'opinione pubblica estera, messa in valore che è reclamata dall'opinione pubblica nostra. Il volumetto sarà redatto in francese, inglese, russo, spagnuolo, portoghese ed in parecchie centinaia di migliaia di copie. Il Touring lo farà pervenire valendosi delle sue relazioni, delle sue influenze e delle organizzazioni già esistenti localmente, sulla base dei soli indirizzi veramente utili, selezionati coi metodi che l'esperienza gli insegna, affinchè possa penetrare ovunque, in ogni parte più remota dei paesi alleati, e conseguire così lo scopo pel quale fu ideato. Affinchè, però, l' iniziativa possa avere un valore effettivo e non solamente ideale, occorrono mezzi ingenti, che si sono trovati già in parte cospicua, ricorrendo ad amici del Touring: l'appello diede fino dall' inizio un risultato splendido; molti sottoscrittori accompagnarono la loro offerta con nobili parole, attestanti, col patriottismo del donatore, la sua fiducia nel Touring per l'abituale sua tà nell'attuazione di ogni iniziativa assunta. La sottoscrizione si concreta già nella cospicua somma di circa L. 225.000 e continuerà certamente a crescere, poichè la sottoscrizione è tuttora aperta. Intanto la Rivista del Touring sta per pubblicare la prima lista, che contiene questi nomi che esso addita, a titolo di onore prima ai Soci del Touring, poi a tutto il Paese.

L' importanza di questa pubblicazione è evidentemente di primo ordine, tanto nei rapporti morali quanto in quelli materiali, poichè nelle intese politiche e commerciali che seguiranno la guerra, tanto più l'Italia potrà venire favorita, quanto più la grandiosità e l'efficacia del suo sforzo saranno conosciute. Ed è appunto questa conoscenza che purtroppo manca e che giova perseguire alacremente. Il Touring ha così aggiunto un nuovo titolo di benemerenza ai tanti che si è già acquistati nella sua instancabile attività.

ATTESTATI

di privative industriali in materie di trasporti e comunicazioni *rilasciati in Italia nel mese di febbraio* 1917. (1)

465/31. Domenico Lazzarino a Belluno. Freno per carrelli Decauville sistema Lazzarino.

465/133 U. S. Light & Heat Corporation a Niagara Falls (S. U. d'A.) - Sistema di distribuzione elettrica applicabile in particolare all' illuminazione dei vagoni ferroviari.

465/154. Pietro Bondanza a Milano. Apparecchio perfezionato pel sollevamento dei telarini di chiusura per finestrini di vetture ferroviarie.

46/5155. Antonio Redaelli a Milano. Dispositivo per evitare il martellamento negli incroci di linea e cuori di scambio di strade.

465/156. Otto Tschanz a Berna. (Svizzera) - Meccanismo motore di veicoli ferroviari con motori elettrici.

---

(1) I numeri frazionari che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro Attestati.
I numeri non frazionari sono quelli del Registro Generale per gli attestati completivi.
Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione industriale» Ing. Letterio Laboccetta. — Via due Macelli, n° 31, Roma.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Infortuni nel lavoro.

4. Incapacità permanente al lavoro - *Lavoro generico e non specifico.*

La legge sugli infortuni nei casi di inabilità permanente totale o parziale si riferisce al lavoro in genere e non al lavoro specifico che l'operaio esercitava. Nel caso di inabilità parziale ha lasciato alla prudenza e al buon criterio del giudice di valutare caso per caso quanto sia ridotta la capacità lavorativa dell'operaio, imperocchè tale capacità non è assoluta ma è relativa alle condizioni di età, d' intelligenza, di cultura, di forza organica e via dicendo, ed in questi criteri entra anche il mestiere che l' infortunato esercitava.

Corte di Cassazione di Palermo - 25 novembre 1916 - in causa Di Prima c. Sindacato Obbligatorio Siciliano.

---

5. Indennità - *Invalidità - parziale o totale - Lavoro specifico o generico - Criteri - Strade ferrate - Macchinista - Favilla - Perdita dell'occhio sinistro - Invalidità permanente parziale.*

L'indennità dovuta all'operaio infortunato non va commisurata alla di lui incapacità al *lavoro specifico*, cui accudiva al momento del sinistro, ma, invece, alla di lui menomata idoneità a qualsiasi *lavoro in genere.*

In favore della tesi del lavoro generico sta anzitutto la parola della legge, che non fa distinzione alcuna tra lavoro e lavoro, e non contiene alcun riferimento alla capacità specifica del sinistrato, mentre il legislatore non poteva ignorare come la stessa lesione diversamente influisce sulle varie categorie di lavoro. Sta poi apertamente la genesi storica della legge, giacchè nell'elaborazione del regolamento del 1898 e di quello vigente del 1904, se fu fatto intendere che nel caso d' invalidità permanente parziale la capacità lavorativa residua deve riguardare un vero lavoro proficuo e non una parvenza di occupazione, come quella di cerinaio o figurinaio, fu deliberatamente dichiarato che non si volle avere riguardo al lavoro specifico dell'operaio colpito da infortunio per ovviare al risultato che una stessa lesione, uno stesso infortunio, desse luogo a diverse indennità e sperequazione a seconda del lavoro speciale praticato.

A ripudiare la teoria del lavoro specifico o della valutazione *individuale* dell' infortunio soccorre anche lo spirito della legge che fu quello, non di largire all'operaio un vero e proprio risarcimento del danno risentito, ma invece introducendo, per ragioni impellenti di equità sociale, il sistema dell'obbligatorietà dell'assicurazione a carico dell' industriale contro il rischio professionale del datore d'opera, di garantire a costui un' indennità astratta, transattiva, o, come fu definita, *forfaitaire.*

Pertanto deve ritenersi rimasto affetto da invalidità permanente parziale e non assoluta, il macchinista addetto al servizio ferroviario, che mentre trovavasi nell'esercizio delle sue funzioni, fu colpito all'occhio sinistro, da una favilla di carbone, cagionandogli la perdita dell'occhio stesso, essendo escluso il riferimento al lavoro specifico.

Corte di Appello di Modena - 9-16 dicembre 1916 - in causa Kerpan c. Ferrovie Stato.

Boll. Ferr. Stato. 1917, n. 10.

NOTA - Vedere *Ingegneria Ferroviaria,* 1915 - massima n. 25.

La Corte di Cassazione di Palermo (V. *Rivista Tecnico Legale,* 1917. II. 12) a 25 novembre 1916 decise che la legge, nei casi d'inabilità dell'operaio, non si riferisce al lavoro specifico che l'operaio esercitava, ma al lavoro in genere ed ha lasciato al prudente criterio del giudice di valutare, caso per caso, se in tutto od in parte l'operaio sia reso permanentemente inabile al lavoro, e di quanto, nel secondo caso, sia ridotta la di lui capacità lavorativa; imperocchè tale capacità non è assoluta, ma è relativa alle condizioni di età, di intelligenza, di cultura, di forza organica e via dicendo.

Varchi Tullio - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. – Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

Lug. Ago. Sett. Ott. Nov. Dic. Genn. Febb. Mar. Apr. Mag. Giug.

950 900 850 800 750 700 650 600 550 500 450 400 350 300 250 200

Ottone in fogli
trafilati
in tubi
Stagno in lastre
Rame
Stagno pani
Rame in lastre
Rame elettrolitico
Ottone verghe
zinco in lastre
zinco pani
bolli...
Tubi

LEGGENDA:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani – – – – – –	Rame in tubi trafilati + – + – +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe – – – – – –	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	Miscela Cardiff
Stagno in lastre - - - - - - - -	» » pani ————	» elettrolitico — — — —	

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	141,50	134,77 1/2	155,14 1/2	37,49 1/2
24	140,00	132,92	153,55 1/2	36,94
31	141,00	132,65 1/2	153,85 1/2	36,89 1/2

Noli per Italia–Tirreno – Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool – Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90^0	denat. 94^0	triplo 95^0
6	L. 210	L. 222	L. —
14	» 210	» 222	» —
28	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina – 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio – sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23,10	L. 23,35	L. 24,35
14	» —	» 23,10	» 23,35	» 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10	—	—	—	—
17	1000	1500	1200	1250
24	1050	1500	1200	1300
31	1050	1500	1200	1300

APRILE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia–Tirreno – Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool – Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90^0	denat. 94^0	triplo 95^0
—	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina – 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

100 kg. in fusti — in casse di 25 kg.

Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio – sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	L. —	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 8
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

30 aprile 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

SOCIETA' NAZIONALE DELLE
OFFICINE DI SAVIGLIANO

Anonima: Capitale versato L. 6.000.000 – Officine in Savigliano ed in Torino

Direzione: **TORINO, VIA GENOVA, N. 23**

Carrello trasbordatore.

Draghe

Battipali

Cabestans, ecc.

Meccaniche - Elettriche

ed Elettro-Meccaniche

Gru elettrica girevole 3 tonn.

Ponte sul PO alla Geròla (Voghera) lung. m. 751,56. 8 arcate. Fondazioni ad aria compressa.

Rappresentanti a:

PADOVA — Via degli Zabarella, 22.
MILANO — Ing. Lanza e C. - Via Senato, 28.
GENOVA — A. M. Pattono e C. - Via Caffaro, 17.
ROMA — Ing. G. Castelnuovo - Via Sommacampagna, 15.
NAPOLI — Ingg. Persico e Ardovino - Via Medina, 61.
MESSINA — Ing. G. Tricomi - Zona Agrumaria.
SASSARI — Ing. Azzena e C. - Piazza d'Italia, 3.
TRIPOLI — Ing. A. Ghizzolini - Milano, Via Vincenzo Monti 11.
PARIGI — Ing. I Mayen - Rue Taitbout, 29 (Francia e Colonie).

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria"** N. VIII

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

Milioni | Luglio | Agosto | Settem. | Ottobre | Novembre | Dicembre | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Milioni

20 – 19 – 18 – 17 – 16 – 15 – 14 – 13 – 12 – 11 – 10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3

29,72 · 28,32 · 25,36 · 23,63 · 21,18 · 23,70

--------- Prodotti provvisori esercizio corrente 1916-917 ——— Prodotti definitivi esercizio precedente 1915-916.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

GENNAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 1/2	117,87 1/2	135,05 1/2	32,78 1/2
13	129,37	118,80 1/2	137,68	32,98 1/2
20	130,44	120.15 1/2	139.43 1/2	33,38 1/2
27	135,15 1/2	121,86	142,04 1/2	33,94 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. —	L. —	L. —
16	» —	» —	» —
23	» —	» —	» —
27	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
2	—	L. —	L. —	L. —
16	—	» —	» —	» —
23	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

FEBBRAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	133,25	124,52	144,76	34,62 1/2
10	133,37 1/2	124,23	144,51 1/2	34,53 1/2
17	134,62 1/2	124,19	144,35 1/2	34,55
24	136,24 1/2	126,14	146,23 1/2	35,06
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 210	L. 221	L. —
13	210	222	—
20-28	210	222	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	—	L. 21,30	L. 21,55	L. 22,55
21	—	» 22 20	» 22,45	» 23,45
28	—	» 22,20	22,45	» 23,45
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	950	1100	900	975
10	950	1250	1000	1100
17	950	1250	1000	1100
24	975	1500	1100	1250

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale
Miscele Cardiff
Tubi esteri zincati
Tubi esteri neri
» nazionali zincati
Tubi nazionali neri
» bollitori
Piombo in pani
Lamiere
Verghe di ferro
Tubi di ghisa

Vio. XIV. ROMA 30 Aprile 1917 N. 8

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE : 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ : Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento :
Italia : per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**
Estero : per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI : a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO Pag.

LA SISTEMAZIONE FERROVIARIA NELLA BALCANIA OCCIDENTALE

Nell'articolo « La Dalmazia e le nuove ferrovie Balcaniche » (1) esposi largamente, come, astraendo dalla Grecia, la rete balcanica sia essenzialmente costituita dalle tre linee

Belgrado–Nish–Sofia–Filippopoli–Adrianopoli e Costantinopoli;

Nish–Uscub–Salonicco;

Salonicco–Adrianopoli,

ottimamente scelte, lo mostra la fig. 1, per unire le ferrovie dell'Europa centrale tanto con Salonicco, capolinea di navigazione pel Mediterraneo, pel Mar Rosso e per l'Oceano Indiano, quanto con Costantinopoli, capolinea delle comunicazioni terrestri col vicino Oriente. Da questo triangolo fondamentale, ottimo per asservire la Balcania alla Mitteleuropa, si diramano poche linee per collegarlo con Burgas e Varna sul Mar Nero e colla Rumenia, da cui resta però separato dal Danubio: ad esse si aggiunge la Salonicco–Monastir, inizio di una prima linea per l'Adriatico, che però non fu mai completata, perchè ogni comunicazione ferroviaria fra l'Adriatico e l'interno della Balcania rappresentava un pericolo per il sognato predominio tedesco sui Balcani e quindi fu sistematicamente avversata.

(1) Ingegneria Ferroviaria, anno 1916 N. 12-13-14.

Fig. 1. - Rete ferroviaria balcanica.

A riprova di questo interesse politico, che spingeva l'Austria a separare l'Adriatico dalla Balcania, ricordai come la stessa rete ferroviaria da 76 cm. della Bosnia e della Erzegovina tocca il mare a Gravosa e a Cattaro, solo cioè all'estremo della monarchia; il porto fluviale di Metcovic, accessibile solo a battelli di poco pescaggio non ha importanza. Anzi ad avvalorare ancor più questa prova aggiunsi, che nel nuovo programma ferroviario approvato dopo l'annessione di quelle provincie, si volle svalutare questa modestissima ferrovia per l'Adriatico trasformando a scartamento normale (fig. 2) il tronco intermedio da Mostar a Rama lungo il Narenta. Così si spezzava l'unico modesto collegamento esistente, proprio mentre si deliberava di unire Mostar e Sarajevo all'interno della monarchia con due linee a scartamento normale.

Questi richiami chiariscono come la situazione ferroviaria nella Balcania sia indirizzata esclusivamente agli interessi austro-tedeschi. L'attuale conflagrazione europea, aprendo le barriere che chiudevano i popoli balcanici, permetterà agli slavi e ai latini di tracciare le nuove vie di quella penisola giusta gli interessi generali dell'industria e del commercio.

***

Belgrado (fig. 1) è di gran lunga più vicino a Spalato che a Salonicco e a Fiume, quindi il primo e più importante problema ferroviario balcanico dopo la guerra sarà la Belgrado–Spalato, da costruirsi coi criteri propri delle linee di grande traffico. Questa ferrovia, di cui nello scritto ricordato indicai un tracciato

di larga massima e illustrai l'importanza, portando di nuovo a Salona e a Spalato il ricco retroterra formato dalla vasta regione danubiana attorno a Belgrado, costituisce la più opportuna soluzione dell'annoso problema del collegamento « Danubio-Adriatico ».

Il commercio floridissimo che si può sviluppare fra i capolinea, le promettenti condizioni economiche, agricole, forestali e minerarie della Bosnia dànno i più sicuri affidamenti. Politicamente poi questa grande ferrovia ha l'inestimabile vantaggio tanto di riavvicinare a Roma i latini della lontana Dacia, quanto di rimettere la Dalmazia su una grande via di comunicazione atta a ridarle l'antico splendore.

Non conviene ora esaminare partitamente il programma ferroviario da svolgersi nella Dalmazia stessa, lembo d'Italia attaccato all'altra sponda: il mare, che unisce e non divide, l'unisce all'Italia con cui ha comune e fauna e flora, e storia e arte e civiltà, mentre le alpi Dinariche la separano nettamente dalla Balcania da cui differisce del tutto. In via generale può dirsi però che la ferrovia Sebenico-Cnin dovrà essere prolungata nella valle dell'Unac fino a Novi, e dovrà essere congiunta a Zara. Lo studio di questi problemi particolari sarà fatto più tardi coll'aiuto delle autorità e delle popolazioni locali.

***

La Belgrado-Spalato formerà la linea maestra delle comunicazioni internazionali nella Balcania del nord-ovest, ma da sola non basta ai traffici fra la Balcania centrale e l'Adriatico, chè invero la sua influenza a circa 100 km. più a sud di Belgrado sarà nulla o quasi e il traffico di quelle regioni, ora poco popolate, ma assai promettenti, continuerebbe ad affluire verso Salonicco, quindi è sentita l'opportunità di una trasversale capace fra un buon porto Adriatico e l'alta valle della Morava o del Vardar, per chiamare al mare nostro più larghi traffici.

L'esame rapido dei pochi progetti proposti a soluzione di questo problema ferroviario reso difficilissimo dalle aspre e impervie catene montane della Balcania occidentale, dà un'idea di quanto può farsi in riguardo a queste comunicazioni future.

***

Il tracciato più settentrionale può dirsi austriaco, perchè appunto appoggiato – a parole però ! – dal Ministero austriaco del Commercio, come dissi nell'articolo citato. Esso ha il vantaggio di esistere già pressochè completo mancando solo il congiungimento di Vardiste sul confine bosniaco con Uscitze su un affluente della Morava occidentale in Serbia - figg. 2 e 3 -. Questa linea parte da Stalac, sulla confluenza delle due Morave a nord di Nish, segue per 167 km. prima la Morava occidentale, poi un suo affluente fino a Uscitze, per poi (col tronco da costruire) raggiungere Vardiste su un affluente della Drina, dove si unisce alla linea bosniaca, che va a Sarajevo nel bacino della Bosna, donde passa nel bacino del Narenta, che segue fin verso Metcović, per poi svolgersi a sud-est e seguire a qualche distanza la costa fino all'ottimo porto di Gravosa. Questa ferrovia non può servire come linea di

Fig. 2. — Piano regolatore delle ferrovie in Bosnia ed in Erzegovina.

grande comunicazione, anzitutto perchè ha lo scartamento di soli 76 cm., poi perchè la Stalac-Gravosa ha uno sviluppo di circa 620 km., contro i 562 della Stalac-Salonicco ; questa differenza non trascurabile di 60 km. circa acquista assai maggior importanza quando si considerino le lunghezze virtuali, che poco contano per la Stalac-Salonicco, che comodamente si stende nelle ampie vallate della Morava e del Vardar con un solo valico da superare, mentre hanno grande importanza a carico della Stalac-Gravosa, che dovendo svolgersi in diversi bacini fluviali, ha un percorso altimetrico e planimetrico assai accidentato.

Quindi la Stalac-Gravosa pur costituendo un collegamento importante, che sarà bene completare a suo tempo, non farà mai seria concorrenza alla linea per Salonicco ; essa è e rimarrà una linea locale, che difficilmente converrebbe rifare a scartamento normale, poichè la trasformazione porterebbe un aumento di lunghezza e una spesa grandissima senza fondate speranze di un traffico adeguato, tanto più che la sua vicinanza alla Belgrado-Spalato ne menoma il valore e sminuisce il bisogno della sua ricostruzione a scartamento normale.

***

I progetti slavo-latini noti col nome improprio di ferrovia Danubio-Adriatico seguono tracciati assai più meridionali: i più quotati erano due, che partendo da Nish in Serbia facevano capo l'uno ad Antivari e l'altro a San Giovanni di Medua, attraverso a regioni asprissime, completamente impervie, solcate da un sistema intricatissimo di alte e strette valli, così pove-

ramente popolate da togliere ogni speranza di un traffico locale pur lontanamente adeguato alle enormi spese di costruzione necessarie a fare di esse linee di una qualche importanza.

Giusta il primo tracciato – fig. 3 e 6 – la ferrovia parte da Nish sulla Morava per risalire verso occidente il Toplica fino a Cursciumlie, traversa con lunga galleria l'aspra catena del Copaonic sbocca sull'Ibar (affluente della Morava occidentale) nel celebre piano di Cossovo, tocca Mitrovitsa (estremo di una linea da 76 cm. proveniente da Uscub) e segue sempre l'Ibar fin verso le sorgenti, poi traversati successivamente gli alti bacini del Lim e del Tara (affluenti della Drina) raggiunge il Moraccia, che segue fino a Podgoritsa e al lago di Scutari, donde, toccato Vir Pasar e traversata una nuova catena montana, fa capo ad Antivari.

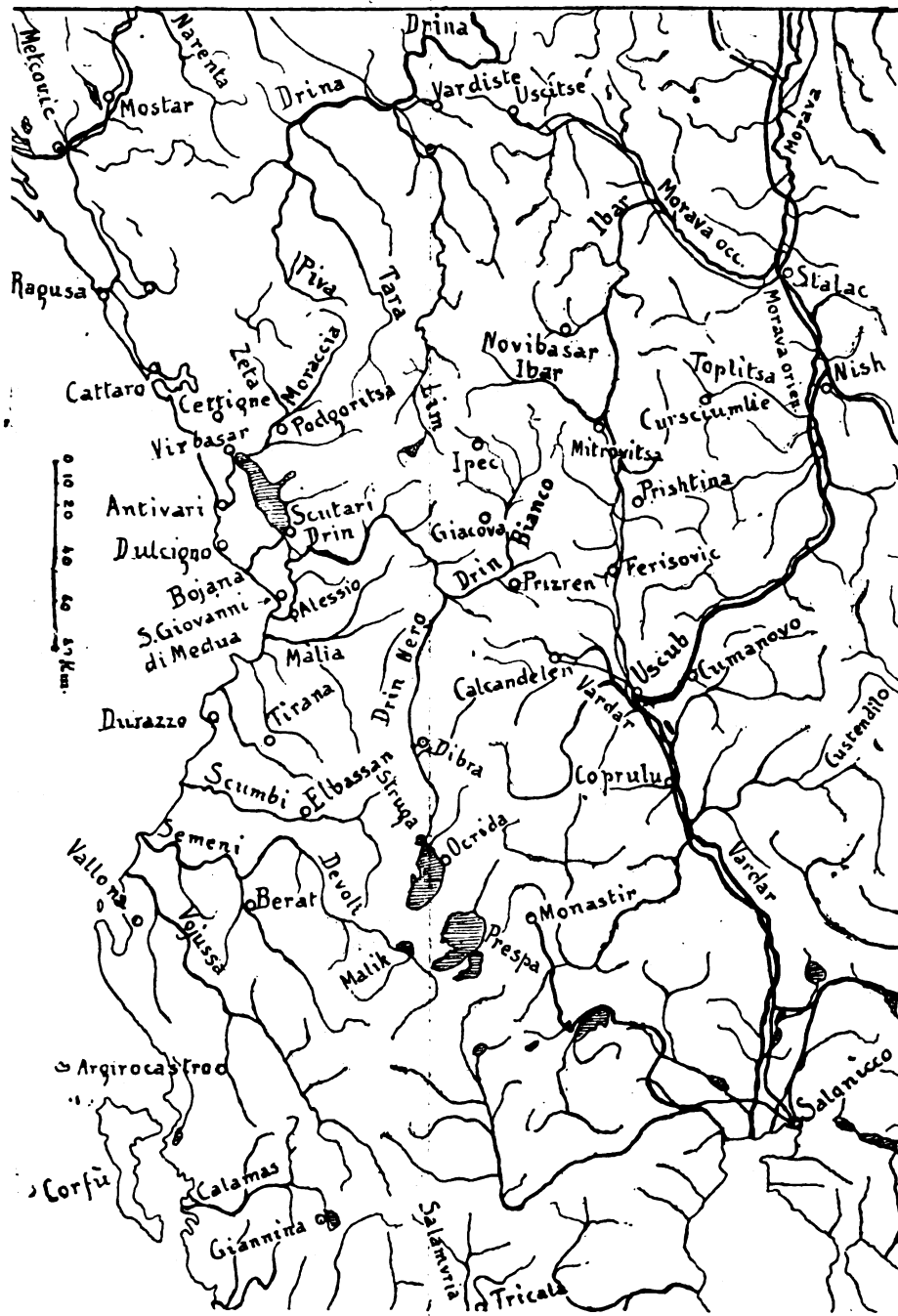
L'altro tracciato è più meridionale, ma presenta quasi le stesse caratteristiche, pur evitando di penetrare nell'aspro Montenegro. Parte da Nish e va come il primo a Cursciumlie, donde volge a sud-ovest risalendo un affluente del Toplica, traversa più a sud in galleria lo spartiacque, scende a Prishtina, interseca a Ferisovic la Uscub-Mitrovitsa, poi traversato una nuova catena di monti penetra presso Prizren nella vallata del Drin Bianco, che segue fino alla confluenza col Drin Nero; poi rimontato un suo breve affluente traversa nuove montagne per raggiungere il Fanivogel, affluente del Malia (1), che segue a sua volta fino al suo sbocco nel piano, per poi volgersi a nord-ovest e traversato il Drin presso Alessio, fa capo a San Giovanni di Medua.

Per dare un' idea delle difficoltà del terreno da superare in queste regioni, la fig. 3 mostra l'andamento dei principali corsi d'acqua da cui sono solcate. Pensando che quelle alte valli da percorrere e da attraversare sono separate da alte catene di montagne quasi tutte superiori a duemila metri, ben si comprende quali ostacoli si oppongano alla costruzione di una linea di grande traffico attraverso gli aspri e disabitati gruppi montani del Montenegro e dell'Albania settentrionale.

Queste due linee o esigerebbero molte opere costosissime e difficilissime per attraversare i monti e le valli oppure dovrebbero adattarsi all'andamento loro tortuoso per cercare i punti di passaggio più facili allungando così il proprio sviluppo e la propria lunghezza virtuale. In ogni modo le continue pendenze e contropendenze lungo quasi tutto il percorso, aggraverebbero, e di molto, l'esercizio, limitando grandemente la potenzialità della linea.

Fig. 3. – Balcania occidentale.

Era logico pensare ad esse per collegare la Serbia centrale all'Adriatico, quando per ragioni politiche occorreva fare una tale ferrovia contro il volere dell' Austria ed era necessario sottrarla per quanto possibile alla ingerenza diretta e indiretta tanto degli austriaci, quanto dei turchi, vassalli dei tedeschi. Poichè la grande guerra darà libertà di scelta, prima di stendere una linea di grande traffico in questa aspra regione urge prendere in serio esame altri tracciati, che anche se più lunghi offrono però maggiori probabilità di succecsso, sia per minor costo di impianto, sia per più facilità di esercizio.

Il cenno su questi due progetti è dato a norma delle poche indicazioni note, quindi l'esattezza non è certa, ma eventuali differenze di tracciato possono influire su queste osservazioni tendenti solo a combattere queste linee intese come ferrovie di grande traffico da contrapporsi alla Nish-Salonicco lunga 454 km. e che si svolge in ottime condizioni di esercizio, con un sol culmine da superare, e quindi in gran vantaggio contro le due linee considerate, che pur essendo più corte in lunghezza effettiva, dovendo superare parecchi spartiacque, alcuni dei quali elevatissimi, raggiungerebbero lunghezze virtuali superiori alla linea Nish–Salonicco. Il costo sarebbe assai superiore e l'efficenza assai inferiore. Nè d'altra parte si dimentichi che la Serbia colla Macedonia e col Montenegro o coll'Albania formano insieme una popolazione così limitata, che il loro traffico

(1) In molta carte in luogo di Malia si trova Mati: conviene notare una volta per sempre, che la toponomastica balcanica è quanto mai incerta e quindi sono inevitabili queste differenze di nome e di ortografia.

non può per molti decenni giustificare il costo di una così lunga linea alpestre fatta con criteri di un grande traffico, che non può per ora sperarsi.

Se mi sembra esclusa l'opportunità di fare dell'una o dell'altra di queste linee una ferrovia internazionale, credo invece utile la costruzione di una di esse colle caratteristiche di linee locali a scartamento ridotto, che aumentandone l'adattabilità al difficile terreno, concedono un notevole risparmio di costruzione, pur permettendo di far fronte ai modesti bisogni di quei paesi alpestri. Ridotto così ai veri termini il programma di costruzione, sembra preferibile a *priori* il tracciato attraverso il Montenegro per dare una linea ferroviaria e un porto efficace a questo paese da troppo tempo isolato sulle sue montagne. La ferrovia modesta, ma sufficiente per ora ai suoi limitati traffici, collegandolo tanto al mare libero, quanto ai fratelli della Serbia, gli darà modo di sviluppare le proprie condizioni di vita, migliorando l'agricoltura e dedicandosi allo sfruttamento delle sue ricchezze minerarie, che a detta del Muzet (1) non sono davvero trascurabili. Questo ingegnere francese riferisce, che il Montenegro ha ricchezza di sale, di cui estrae solo il puro necessario che ha terreni petroliferi che niuno cura e che infine, cosa molto importante per noi, esso ha dovizia di carbon fossile e di ottima lignite picea. I grandi depositi di lignite in Bosnia rendono assai attendibile questa affermazione. La ferrovia facilitando lo sfruttamento di queste ricchezze minerarie nel bacino Adriatico è di grandissimo interesse per noi italiani, che dobbiamo andare a prendere il nostro carbone tanto lontano: questa guerra ci ha mostrato le conseguenze di dipendere esclusivamente dall'Inghilterra e dalla lontana America per i 12 milioni di tonnellate di carbone, che ci occorrono ogni anno.

Quindi noi più di tutti dobbiamo desiderare la costruzione della Antivari-Nish e tanto più dobbiamo farlo, in quanto che essa fu già iniziata con lodevole ardimento dalla Compagnia di Antivari, che da anni costruì ed esercita la ferrovia da Antivari a Vir Pasar sul lago di Scutari, che può riguardarsi come il primo tronco della Antivari-Mitrovitsa-Nish. Si noti che la Compagnia, ben intuendo le notevoli difficoltà di tracciato da superare nelle parti più alte e commisurandole al traffico che si può sperarne, ha fatto la linea a scartamento di 76 cm. attenendosi in questo e in altro alle modalità proprie della rete a scartamento ristretto della Serbia a cui quindi potrà collegarsi per servizio cumulativo, e siccome la rete serba ha lo stesso scartamento della rete in Bosnia ed Erzegovina, così in un prossimo avvenire la rete a scartamento ristretto della Balcania occidentale, potrà formare tutto un unico insieme, modesto ma efficacissimo per lo sviluppo dei servizi locali, malgrado le enormi difficoltà frapposte dalle aspre condizioni orografiche.

Forse molto più tardi questa regione potrà, qua e là nelle più ampie vallate salire a tanta floridezza, da esigere più poderose vie di traffico, allora e solo allora, sarà il caso di affrontare il grave e costosissimo compito di stendere linee a scartamento normale con la fiducia che l'enorme spesa non resterà troppo a lungo infruttifera, come certo lo sarebbe ora.

Fra le molte proposte avanzate per collegare la Serbia alla costa occidentale della Balcania merita speciale menzione quella che contemplava una linea da Uscub, per Dibra a Ocrida, donde, tenendosi ad est di questo lago e del Malik, andava a Coritsa e a Gianina per far capo a Prevesa nel golfo di Arta e merita questa menzione quale ardito esempio di preferenza del difficile spartiacque di contro alle facili vallate che l'avrebbero condotta al mare nostro; alla vicina Valona, anzichè alla lontana Prevesa. L'intenzione di proporre una ferrovia tanto costosa, quanto inutile ed innocua non potrebbe essere più manifesta.

(1) A. Muzet. Aux pays Balkaniques. — Paris - P. Roger et Cie.

***

Il sig. ing. Giacomo Buonomo di Napoli in uno scritto intitolato « Otranto testa di ponte delle ferrovie balcaniche », riassunto accuratamente i diversi progetti di ferrovie balcaniche, ispirandosi sovratutto alla supposta urgenza di stabilire una direttissima Roma-Costantinopoli per deviare su di essa tutto il movimento fra l'Europa occidentale e Costantinopoli, propone di costruire con modalità di grande traffico, cioè con curve ampie e pendenze non superiori al 15 ‰ una linea da Valona a Monastir, inaugurando in pari tempo un servizio di pontoni per trasporto dei treni fra Otranto e Valona, per andare senza alcun trasbordo dall'Europa occidentale a Costantinopoli via Otranto-Valona. Il tracciato da lui proposto per la linea, giusta la fig. 4 è il seguente: da Valona, partendo alquanto a sud dall'attuale ancoraggio, costeggia la laguna di Valona fino a Mifoli, poi traversato il Vojussa, raggiunge a Fieri la vallata di Semeni, che seguirebbe fino alla confluenza col Devoli. Dopo, senza curarsi nè di Berat, nè di Elbassan, risalirebbe il Devoli seguendone il curvo andamento fino al lago Malik, che costeggierebbe a ovest e a nord, per poi attraver-

Fig. 4. — Nuove ferrovie balcaniche giusta il progetto Buonomo.

sare in galleria il Mali Sat e raggiungere la costa occidentale del Prespa, che seguirebbe per passare a nord di esso e giungere infine a Monastir. La lunghezza di questa ferrovia, che rifugge dai pochi centri albanesi, è prevista in circa 260 km., cosicchè in unione ai 219 km. della Monastir-Salonicco e ai 761 km. da Salonicco a Costantinopoli, si avrebbero 479 km. da Valona a Salonicco e 1240 km. da Valona a Costantinopoli.

L'autore considera questa linea insieme alla linea pure in progetto Kustendil-Uscub-Dibra-Ocrida-Monastir e, pur riconoscendo che la contrada attraversata dalla direttissima non lascia prevedere traffico che giustifichi una ingente spesa per una ferrovia largamente concepita, e pur ammettendo che la Monastir-Salonicco, che ne forma il prolungamento, è stata costruita come opera di interesse locale e quindi inadatta ad una ferrovia internazionale, dice che la Valona-Monastir, completata colla Monastir-Uscub è destinata a far divergere verso Valona il commercio della Serbia, che ora mette capo a Salonicco. Quindi, specialmente per la scarsa potenzialità della Salonicco-Monastir, deve supporsi che il sig. ing. Buonomo pensi che il traffico serbo farà la linea Uscub-Monastir-Valona a preferenza della Uscub-Salonicco, forse attratto dal comodo passaggio da una sponda all'altra sui pontoni ferro-

viari. Io mi permetto di essere un po' scettico a questo riguardo e poichè di questo progetto molto si è parlato, è opportuno esaminarlo un po' partitamente.

Servizio di pontoni. — Il servizio dei pontoni fra le Puglie e l'Albania proposto dal Buonomo come uno dei cardini del suo progetto, e che già diede luogo a discussioni riguardo al miglior approdo in Italia, mi sembra prematuro. Non sono *a priori* contrario ad esso, che anzi ne pregio e di molto i vantaggi, ma siccome esso costa molto per le opere fisse necessarie agli approdi, per il maggior prezzo dei vapori e per il maggior costo del servizio, fatto adibendo al trasporto e il vapore e il materiale ferroviario, così parmi che convenga solo colà dove, pel grande traffico, il risparmio dei trasbordi compensi almeno in gran parte queste maggiori spese.

Intanto si osservi in via generale, che il servizio di pontoni non è affatto necessario, per lo sviluppo del traffico; le vivissime relazioni fra la Francia e l'Inghilterra lo provano. Infatti ciascuna delle linee Calais–Dover, Boulogne–Folkstone, Dieppe–Newhaven, Le Havre–Southampton, ecc. ecc., ha un movimento certo di gran lunga superiore a quello che per troppi decenni può attendersi fra le Puglie e Valona, eppure nessuna di esse ha servizio o reclama servizio di pontoni per traghettare gli interi treni, quantunque specialmente le due prime traversate siano più corte della Otranto–Valona.

A favore del traghetto dei treni si porta l'esempio dello stretto di Messina, attribuendo a questo servizio il merito del grande incremento del traffico, che si è verificato dalla sua introduzione. Non negherò certo che esso facilitando il passaggio non abbia richiamato molto traffico, che senza l'eliminazione del doppio trasbordo avrebbe preferito venire in Italia per mare da uno dei molti porti della Sicilia; però se è fuori dubbio che questo servizio ha favorito l'avviamento del traffico su quel punto, è parimenti indubbio che il grande aumento del traffico è dovuto alla causa più generale e ben più poderosa del maggiore scambio di prodotti fra l'Italia e la vasta isola popolosa e ubertosa. L'Albania, per quanto più vasta della Sicilia, in luogo di quasi quattro milioni di abitanti, ne ha appena 800.000 circa; in luogo di 1300 km. di ferrovia normale e di molti altri a scartamento ridotto, non ha ferrovia ed è puranco sprovvista di strade carrozzabili; e non ha nemmeno lontanamente nè le ricche città, nè il benessere, nè la cultura della Sicilia, quindi non vi è certo possibilità di confronto fra il grande traffico che si svolge ora colla Sicilia e quello che per molto tempo può essere sperato coll'Albania. Il massimo traffico che può svolgersi fra due regioni non si orienta sulla potenzialità della più ricca, ma sulla capacità di compera e di produzione della più povera.

Forse si risponderà, che il servizio di traghetto non è tanto necessario per l'Albania in sè, quantò pel completamento della grande linea Roma–Costantinopoli, destinata al più radioso avvenire. Ecco: l'utilità politica di una linea Roma–Costantinopoli parmi fuori discussione, ma con buona pace del sig. ing. Buonomo, dubito assai che essa possa aspirare pel prossimo futuro ad una tale prosperità da ritenere inadeguate quelle condizioni di servizio, che pur bastano fra Londra e Parigi. La linea Belgrado–Costantinopoli nel 1909 esisteva già da qualche decennio ed era l'unico collegamento ferroviario fra Costantinopoli e l'Europa centrale; eppure solo i tratti più frequentati avevano *tre* coppie di treni al giorno, anzi oltre Filippopoli non vi era che un solo treno omnibus al giorno senza alcun diretto, tranne il celebre treno di lusso per l'Oriente, che però faceva servizio solo tre volte (dico e ripeto tre volte) la settimana. Altro che il minimo di 7 corse al giorno di cui parla il sig. Buonomo pei pontoni della Danimarca, ove collegano regioni fiorenti di vita e di commercio!

Dopo la guerra questa linea non sparirà e continuerà ad essere la preferita per tutta l'Europa centrale: pel servizio dell'Europa occidentale verrà il nuovo collegamento Parigi–Sempione–Milano–Trieste–Fiume–Belgrado–Costantinopoli, assai comodo, perchè evita il mare. Pur lasciando a parte che Costantinopoli perderà molto d'importanza quando cesserà di essere la capitale di un grande impero per divenire semplicemente una grande città russa, si vede senz'altro che il movimento da attendersi sulla nuova via Roma–Costantinopoli, per molto e molto tempo non potrà certo raggiungere quel modestissimo valore, che ha avuto fino ad oggi la vecchia ed unica Belgrado–Costantinopoli e l'affermazione che la Roma–Costantinopoli ha più che altro importanza politica, non sembrerà forse troppo esagerata. Quindi ciò che basta per la traversata della Manica può certo bastare per ora a questa linea politica, di modesto traffico.

Io non credo che il sig. ing. Buonomo voglia calcolare su grande movimento merci da Costantinopoli a Salonicco per la ferrovia di Valona, perchè tolto poche merci ricche, tutte le altre giunte a quei porti continueranno a venire in Italia per mare. Non si dimentichi che le merci destinate da quei paesi all'Italia, non sono tutte per le Puglie, ma molte dovranno andare lontano nell'alto Adriatico, nel Tirreno e nell'Jonio, quindi se pur giungessero a Valona per terra non troverebbero convenienza a venire a Otranto o Brindisi per fare centinaia e talvolta più di mille chilometri in ferrovia, ma troverebbero conveniente imbarcarsi a Valona pel porto più vicino alla loro destinazione. Ora fra l'imbarcarsi a Valona o l'imbarcarsi a Salonicco o a Costantinopoli, è logico che preferiranno quel porto che accorcia dippiù il percorso ferroviario, quando beninteso non aumenti a dismisura il percorso marittimo.

Infine non si trascuri che le linee diramantesi da Valona, debbono fare servizio colle ferrovie balcaniche quindi per la sagoma, la luce libera, gli attacchi, il freno, l'interasse, il massimo peso per sala, ecc. ecc. in una parola per l'unità tecnica ferroviaria dovranno adattarsi completamente alle modalità costruttive delle linee balcaniche a cui sono unite e non già a quelle delle linee italiane da cui sono separate, epperò la possibilità di fare servizio coi nostri treni in Balcania è condizionato all'introduzione fra i due gruppi di linee di quell'unità tecnica ferroviaria, che oggi non mi risulta esista completamente. Quindi prima di pensare al trasporto dei nostri treni in Balcania occorre provvedere a quest'unità tecnica ferroviaria, che non è ancora completa neanche colle reti dei paesi a noi direttamente confinanti, coi quali lo scambio dei veicoli può avvenire solo limitatamente.

Il servizio dei pontoni pel trasporto dei treni, sarebbe ora prematuro; però si dovrà tener conto della opportunità di introdurlo più tardi, quando il traffico avrà raggiunto quella ricchezza che pel momento non è certo dato sperare. Ci penseranno i nostri figli, cui pure bisogna lasciare qualche cosa da fare.

Tracciato. — Già si è detto che difficilmente il traffico fra Roma e Costantinopoli potrà dare alimento sufficente nonchè a una direttissima neanche ad una modesta linea. Il traffico internazionale dell'intera Albania e quindi pur anche delle regioni lontane al Semeni, ammonta secondo il Vania a soli 40 milioni annui, quindi per molti anni non darà certo soverchio lavoro. Abbiamo pure osservato, che il tracciato trascura Berat, Elbassan, Ocrida e gli altri centri albanesi, per seguire una vallata da cui, giusta lo stesso progettista, non vi è gran che da sperare, quindi il vantato movimento della linea dovrebbe venire in gran parte dalla Macedonia e dalla Serbia, che dovranno inviare merci e passeggeri a Valona anzichè a Salonicco. Io però dubito che il tracciato proposto dal sig. ing. Buonomo dia buoni affidamenti a questo riguardo.

Invero la fig. 4 ci mostra intanto che da Uscub a Valona occorre fare il giro di Dibra e Ocrida per andare a Monastir a cui si giunge dopo circa 240 km di percorso accidentato: dopo restano da percorrere circa altri 260

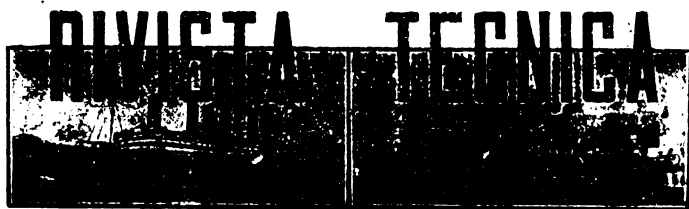
km. per arrivare a Valona, ossia in tutto e in cifra tonda 500 km. di lunghezza effettiva, ma molti di più di lunghezza virtuale per superare i crinali fra il Vardar, su cui è Uscub e il Drin Nero, poi fra il lago di Prespa e il Malik, poi fra il Semeni e il Vojussa. Mentre fra Uscub e Salonicco sono 248 km. di strada facile e in continua discesa; dunque Valona, secondo questo tracciato ha uno svantaggio di circa 250 km. in lunghezza effettiva e uno ancor maggiore, quando si tenga conto delle lunghezze virtuali.

Ora io mi permetto di chiedere, se è possibile che la merce da Uscub per esempio per la pianura del Po o per la Sicilia, vorrà andare ad imbarcarsi a Valona anzichè a Salonicco? Io non posso credere che i 250 km. in più di ferrovia costino meno del maggior giro marittimo attorno alla Grecia. Ma il sig. ing. Buonomo obbietterà che il servizio dei pontoni risparmiando i trasbordi a Valona e a Brindisi attirerà la merce a Valona. Ma è egli possibile, che i 250 km. di ferrovia in più in Balcania e tutto il percorso ferroviario da Brindisi alla pianura del Po o a Palermo non costino assai più dei due trasbordi e del maggior giro marittimo attorno alla Grecia? Mi sbaglierò, ma io non ho dubbi al riguardo e credo che una linea così tracciata costituirebbe un errore economico.

A mio giudizio, per quanto è dato vedere dalle carte, sembra che i vantaggi politici del collegamento Valona-Costantinopoli, si possano raggiungere con un maggior rispetto alle condizioni locali e con un andamento assai più diretto verso la Serbia, colla quale ci interessa appunto di collegarci direttamente per attirare all'Adriatico nostro il traffico, che gli compete.

Mi si permetta un'altra osservazione: il progetto Buonomo ha la grande stazione di cernita a Monastir, di ben 40 km. più vicina a Salonicco che a Valona: questa differenza di 40 km. non sarebbe troppo grande in sè, se Monastir non fosse sotto l'indiretta influenza greca. È buona politica il fare uscire la merce da Uscub per portarla a Monastir, che è di nuovo più vicino a Salonicco, che a Valona? Buona politica parmi invece far sì che la merce, uscita da Uscub, si avvii direttamente e risolutamente all'Adriatico, senza che i nostri buoni concorrenti, abbiano più occasione di esercitare nuove pressioni a nostro danno.

U. Leonesi

(*Continua*)

VETTURE TRAMVIARIE A SOLI POSTI IN PIEDI

La Società Romana dei Trams di Roma, allo scopo di sopperire agli affollamenti di pubblico in certe ore del giorno e in alcune linee ove non è consentito l'uso dei rimorchi nonchè di aumentare la capacità dei treni con rimorchio in alcune linee in cui ad ore fisse si ha una grande affluenza di militari uscenti dalle caserme e dagli opifici, ha attuato un interessante esperimento di servizio con vetture a soli posti in piedi togliendo i sedili in alcune vetture di tipo a torpediniera già approvato dal R. Ispettorato Generale delle SS. FF. e fra quelle in ordinario servizio sulle sue linee.

La trasformazione consiste in due distinti ordini di provvedimenti:

1º Rinforzo delle molle di sospensione, in modo che possa con sicurezza essere portato il maggior carico dovuto a 16 viaggiatori in più. Detto maggior carico di kg. $16 \times 65 = 1040$ va ripartito su 4 molle, onde ciascuna di essa deve reggere un maggior peso di kg. 260. Le prove eseguite alla pressa hanno dimostrato che le molle rinforzate mediante l'aggiunta di una foglia, sopportano prima di deformarsi permanentemente un carico assai maggiore di kg. 260 rispetto a quello di deformazione della molla primitiva.

2º Abolizione dei sedili e impianto di due file discontinue di corrimani longitudinali, ad altezza di 1 metro circa dal pavimento delle vetture e assicurati a basi di ghisa con colonnine costituite dalla ripiegatura a squadra dei corrimani stessi, disposti in modo da creare tre corridoi longitudinali, atti a regolare l'accesso, la disposizione, lo smistamento e l'uscita dei viaggiatori, nonchè il servizio del fattorino. Il corridoio centrale serve allo smistamento del pubblico e al servizio del fattorino: i laterali accolgono il pubblico in due file ciascuno. Le discontinuità dei corrimani longitudinali sono sfalsate nelle due file in modo da evitare confusione e ingombro fra i viaggiatori che contemporaneamente volessero portarsi dalle file laterali nel corridoio centrale per avviarsi all'uscita.

I corrimani longitudinali servono di appoggio oltre che guida al pubblico: per le due file, una per parte, dei viaggiatori che vengono a disporsi appoggiati alle pareti longitudinali delle vetture sono stati disposti due ordini di corrimani in corrispondenza dei finestrini in modo che si abbia anche per questi viaggiatori un appoggio e una difesa contro gli urti nei vetri quando i telarini dei finestrini sono alzati.

A completare l'arredamento interno della vettura, alla cinghia unica centrale del campanello a tiro è stato sostituito un doppio ordine di cinghie in modo che esse risultino nell'asse di ogni doppia fila di viaggiatori e ognuno possa servirsene comodamente per domandare l'arresto della vettura.

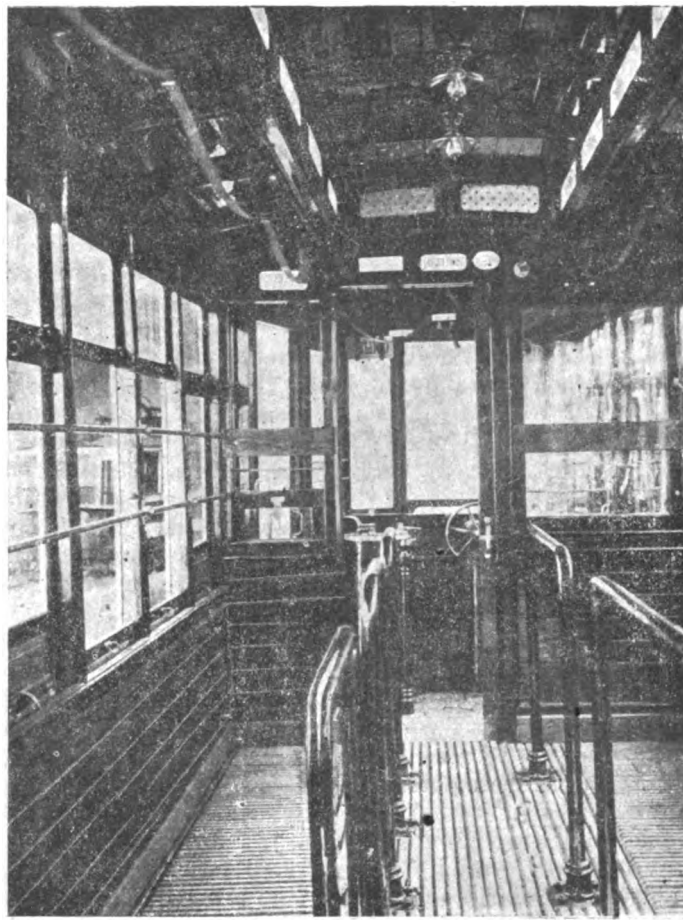



Fig. 1. – Vista dell'interno della vettura trasformata per soli posti in piedi.

Le botole per l'ispezione dei motori nel pavimento sono state modificate in modo che, pur continuando a servire allo scopo, consentano però l'impianto di solide traverse di ferro atte a ricevere imbullonate le basi di ghisa di supporto delle colonnine dei corrimani.

Il pavimento è costituito tutto da regoletti di legno ondulati in modo che la pulizia della vettura riesca facile ed efficace.

Sono inoltre stati aboliti i corrimani longitudinali esterni che servivano esclusivamente in estate e a finestrini calati, all'appoggio del gomito del viaggiatore seduto.

Per i passeggeri che viaggiano in piedi questi divenivano inutili, essendo sostituiti da quelli interni: la loro soppressione toglie invece una agevolezza a coloro che per farsi trasportare abusivamente quando la vettura è completa, avevano adottato il malvezzo di appendersi all'esterno, ponendo i piedi sui ripari laterali.

Le vetture portano nel grembiule anteriore e nel posteriore tabelle con la scritta « *Soli posti in piedi* » in modo che il pubblico sappia il genere della vettura sulla quale monta.

Trattandosi di un esperimento, oltre a determinate prescrizioni di dettaglio inerenti ai patti di concessione dell'esercizio è stato concordato fra il Comune e la Società Romana che le vetture trasformate per soli posti in piedi non potranno essere poste contemporaneamente in circolazione in numero maggiore di sei automotrici e di due rimorchi e che dette vetture avranno orario di sussidio e non sostituiranno mai vetture a dotazione normale di ciascuna linea.

Di questo tipo di vettura diamo nelle figure una vista fotografica interna ed il piano schematico della distribuzione dei passeggeri e del personale di servizio nella vettura la cui capacità è salita da 18 a 34 posti per l'interno della vettura e quindi da 48 a 64 posti complessivamente, compresi cioè i due terrazzini.

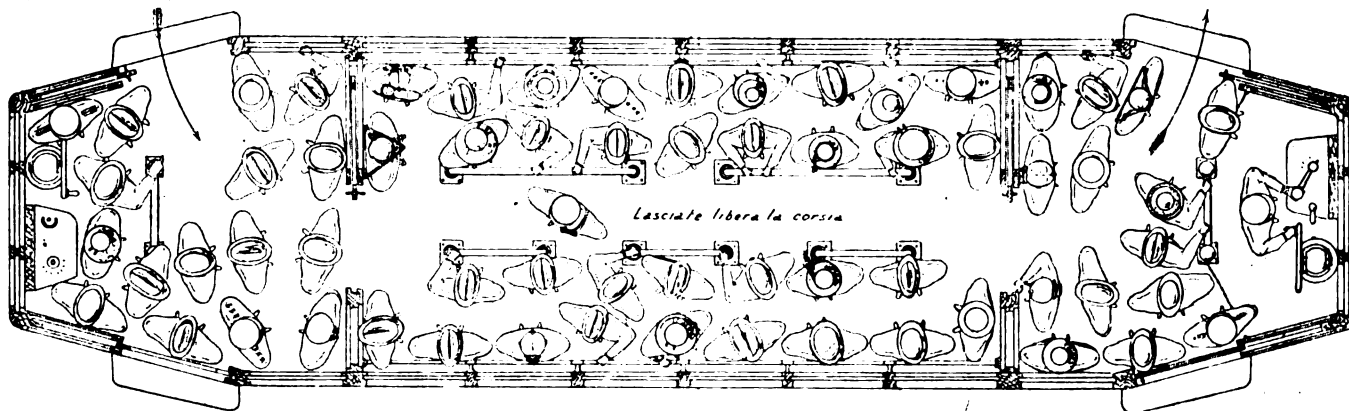



Fig. 2. - Pianta della vettura.

L'esperimento durerà sei mesi, durante questo periodo la Società ed il Comune di Roma eserciteranno una particolare sorveglianza ed uno speciale controllo statistico sul servizio di queste vetture e sui reclami o sui sinistri che riguardino le medesime.

BATTERIA DI SEGNALAZIONE A DISTANZA DELLA "GREAT WESTERN RAILWAY."

Le fotografie rappresentano una batteria di segnalazione a distanza e di meccanismo di manovra, mosso dalla motrice di segnalazione elettrica della Mckenzie, Holland e Westinghouse Power Signal Company, Ltd.

Fig. 1. - Semaforo manovrato con batteria a distanza.

Non diamo i disegni dei particolari della cabina del segnale, ma osserviamo che vi è la solita leva del segnale a distanza, collegata con altre leve. Però in luogo dei collegamenti meccanici comuni, si ha un filo di linea di andata e uno di ritorno al segnale. Un filo è collegato ad un polo di una batteria locale nella cabina del segnale e l'altro filo ad un contatto della leva del segnale, di contro a questo ve n'è un altro collegato al secondo polo della batteria locale. Un interruttore collegato alla leva del segnale unisce i due contatti quando la leva è rovesciata e per conseguenza chiude la batteria locale.

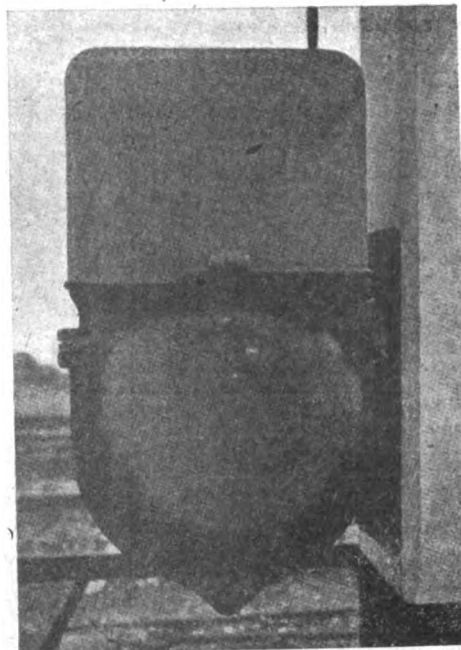



Fig. 2. - Meccanismo del segnale.

Alla base del segnale vi è un'altra batteria locale – nella figura si vedono due scatole per batterie – ma una è per la batteria solita pel ripetitore elettrico e pel segnale ottico e due dei 4 fili di linea che si vedono alla sommità del palo

servono per l'invio delle indicazioni rispettive alla cabina di segnalazione, mentre il filo attaccato nel mezzo della parte inferiore del palo serve per il ripetitore nella cabina di blocco in caso di nebbia. Perciò alla base del segnale vi è il meccanismo e la macchina di segnalazione. Di queste diamo tre figure, una frontale senza il coperchio della cassa del meccanismo e del motore, una posteriore pure senza coperchio del motore e una frontale nella sua posizione normale.

La macchina del segnale consta di una catena di puleggie manovrata dal motore « *a* ». Le puleggie corrono sempre nella stessa direzione e il motore è mosso dalle batterie principali a piè del palo. Di fronte alla puleggia ingranata veduta entro la cassa del meccanismo vi è la cosidetta piastra scanalata « *b* », alla quale è inchiavata, esternamente alla cassa, le leva a braccia « *c* » che vedesi nella figura posteriore, a cui è collegata l'asta verticale « *d* »., che va al braccio del segnale. La puleggia ha cinque rotelle, una delle quali « *e* », segnata in figura. Queste rotelle muovono un nottolino di consenso col nottolino « *f* ». Vi sono due notolini, uno interno ed uno esterno e tutte e due sono sullo stesso asse collegato alla piastra scanalata. L'altro nottolino è quello « *f* » ed è il nottolino interno, non visibile, che è impegnato dalle rotelle. Il nottolino interno però è impegnato solamente quando è tenuto fermo, altrimenti le rotelle girano il nottolino e lo oltrepassano ed è tenuto fermo quando gli elettromagneti di accoppiamento sono attivi, perchè allora le leve corte, che si vedono sui magneti fanno sì che la leva più alta « *h* » trattiene il nottolino « *f* » e quindi anche quello interno di consenso.

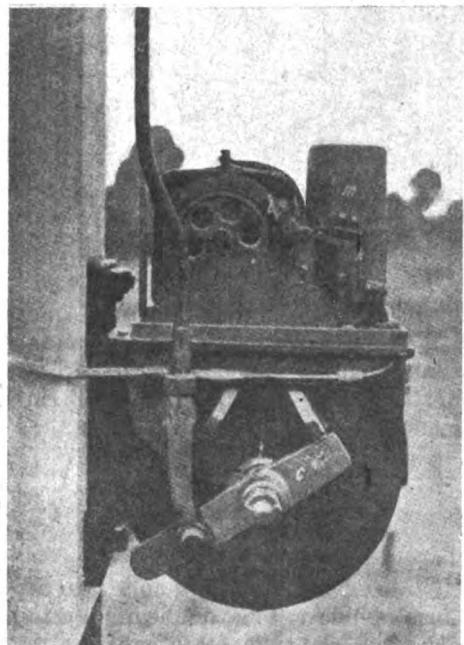



Fig. 3. – Vista posteriore dell'apparecchio di comando del segnale (aperto).

Fig. 4. – Vista anteriore dell'apparecchio di comando del segnale (aperto).

Quando il segnalatore nella cabina inverte la leva di segnalazione a distanza, egli collega la batteria locale alla cabina del segnale, cosicchè la corrente va ai fili di linea e ad un relais del segnale, che quando è attivo chiude la batteria locale al segnale mandando la corrente agli elettromagneti di accoppiamento « *g* » e al motore « *a* ». L'effetto dapprima è che il nottolino esterno « *f* » e quindi anche quello interno, è trattenuto in modo che quando il motore si muove, la più vicina delle cinque rotelle sulla puleggia ingrana il nottolino interno che essendo attaccato alla piastra scanalata « *b* », fa girare la piastra di un angolo di 60°, in modo che la leva « *c* » gira, l'asta si solleva, e il braccio del segnale è disposto nella posizione « via libera ».

Quando il segnale è abbassato, il martello « *i* » della piastra fa girare una leva – non visibile – nella parte frontale superiore della cassa che aziona l'interruttore di sinseritore « *k* », apre il circuito del motore, essendo questo arrestato dal freno « *l* » che è anche applicato al segnale. Il circuito agli elettromagneti « *g* » non è però interrotto dall'interruttore: essi rimangono attivi fintanto che il relais è alimentato dalla batteria locale nella cabina di segnalazione.

Per altro subito che il segnalatore fa tornare la leva del segnale dalla posizione rovesciata a quella normale, e stacca la batteria locale dal filo di linea, il relais è disinserito e quindi lo sono anche gli elettromagneti, cosicchè il nottolino esterno non è più trattenuto e quello interno si disimpegna dalla sua rotella, sulla puleggia ingranata e la piastra è libera. Come conseguenza, il braccio va « sopra » per la sua gravità propria, l'asta « *d* » cade, la leva a braccia « *c* » viene girata di nuovo alla posizione normale, come anche la piastra. Il ritorno del braccio è graduato per mezzo di uno stantuffo nella camera ad aria « *m* », accoppiato a sua volta alla piastra con l'asta « *n* ».

The Railway Gazette – 29 dicembre 1916.

Per l'Ing. RICCARDO BIANCHI.

Il 15 corr. nella propria sede il Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani ha offerto all' ing. Riccardo Bianchi, Senatore del Regno, una medaglia destinata a ricordare i meriti dell'uomo che improvvisò la prima grande azienda industriale di Stato e la diresse nel primo decennio con opera che venne giudicata degnamente nel telegramma di adesione del Comandante Supremo dell'Esercito, generale Cadorna, con le belle parole che seguono:

« Desidero che Ella mi tenga « presente alla cerimonia in onore « dell'on. Riccardo Bianchi, le cui benemerenze nell'organizzazione « delle Ferrovie dello Stato meritano la riconoscenza di tutta la « Nazione.

Generale Cadorna ».

Aperse la cerimonia il Presidente del collegio ing. Lanino, il quale indicò quali sentimenti hanno dettato agli ingegneri ferroviari la offerta della medaglia d'onore. Tali sono:

« Ammirazione per il tecnico, che i problemi i più svariati e i più complessi dell'arte nostra, precisati esatti nei loro singoli specifici termini, tutti valse a riassumere, con sintesi geniale, coordinandoli in saldo organismo di Stato per offrire questo valido ausi-

lio alle armi d'Italia, il giorno che per queste maturavano, finalmente, definitivi e più liberi, i maggiori destini della Patria. Riconoscenza verso il pubblico funzionario, che i bisogni dell'azienda a lui confidata, in ben arduo momento, dall'unanime fiducia del Paese, stabiliti sicuri in urgenza ed entità, come tali volle sinceramente proposti e come tali seppe fermamente in tempo, ottenere soddisfatti; dando così mirabile esempio di quanto valga pure nell'ufficio di pubblico amministratore, quanto Nicolò Macchiavelli stabiliva a massima arte di Governo di Cosimo de' Medici dicendo di Lui « *vedeva li mali discosto e vi provvedeva in tempo* ». Affetto, infine, verso il Collega illustre, amico a tutti, paterno con giovani, sempre nell'ausilio, spesso nel consiglio, e se del caso anche nell'ammonimento; primo sempre a tutti, nell'esempio del dovere e nella virtù del sacrificio: anche se questo fatto di tacita, ma necessaria – non per sè, ma per altrui – rinuncia ».

Tali sentimenti espresse l'ing. Lanino per procedere poi con elette frasi d'augurio alla solenne consegna « nel nome del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, all'on. ing. Riccardo Bianchi, al primo ed al più vero dei soci, della medaglia che in suo onore vollero coniata i colleghi d'Italia tutta; della medaglia che per lui modellò Leonardo Bistolfi, con mano valente di artista, con cuore riconoscente d'Italiano; della medaglia infine che egli volle pure per sè foggiata come per ogni altro in semplice bronzo, dovendo l'oro, per suo nobile consiglio, essere in quest' istante riservato soltanto alla Patria ».

All' ing. Lanino segue l' ing. comm. De Cornè attuale Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato, il quale accenna ai momenti assai gravi, ai tempi difficili che si maturavano per la patria alla vigilia della guerra. anche nei riguardi delle esigenze ferroviarie. La nostra organizzazione tecnica stava per essere sottoposta ad una grandissima prova, ma l' ing. Bianchi aveva fiducia nella preparazione, era persuaso della bontà del materiale e dello zelo dei suoi collaboratori. Vide l' imminenza della guerra con sicurezza tranquilla di animo. Conosceva e valutava il materiale fisso, il materiale mobile delle nostre ferrovie, la ferma volontà di sacrificio dei suoi dipendenti. Le rotaie, le locomotive, i treni di trasporto, i treni blindati, i treni sanitari, il combustibile, il personale, tutto doveva rispondere ai vasti bisogni imminenti, tutto doveva fornire organi vittoriosi alla guerra. E fu la sua organizzazione mirabile che contribuì ai successi della nostra grande impresa, come è dimostrato da queste notizie date alla riunione dall' ing. De Cornè.

In ventidue mesi furono trasportati per ferrovia ben undici milioni di soldati ed ufficiali, circa un milione di quadrupedi e ben tre milioni di carri per merci e materiali di interesse militare. I massimi mensili raggiunsero i novecentomila uomini ed i centottantamila carri.

Il lavoro improvvisato che le Ferrovie dovettero compiere all'epoca del tentativo austriaco d'invasione del Trentino, potè essere così efficacemente condotto da meritare allora il plauso del Comando Supremo. Ciò in grazia specialmente ai potenti impianti di stazione con tanto previdente intuito predisposti dall'ing. Bianchi.

Nel periodo di guerra si sono avuti su alcune linee sino a centocinquanta treni al giorno: ed alcune stazioni furono in grado di ricevere nelle ventiquattro ore sino a quattrocento treni. Mentre avanti la guerra l' introito medio lordo delle nostre Ferrovie di Stato era di cinquecento milioni di lire all'anno circa, in quest'anno di guerra gli introiti si sono raddoppiati accennando a raggiungere il miliardo di lire.

Il materiale rotabile ha dato prova di tutta la sua saldezza anche se di tipo leggiero, resistendo alla forzata usura di questi lunghi mesi di guerra. A proposito di locomotive, il comm. De Cornè cita l'autorevolissima testimonianza della Ditta « American Locomotive Company » di New York, la quale avendo avuto commissioni di locomotive per le nostre ferrovie di Stato in base alla esecuzione di tipi già studiati dagli uffici di queste sotto la direzione dell' ing Bianchi, dichiararono che tali locomotive rappresentano quanto di più perfetto sia mai stato costruito in tali stabilimenti.

L'organizzazione delle officine di riparazione delle Ferrovie dello Stato è stata tale da consentire oltre al pieno adempimento della sua funzione specifica pure una larga produzione di proiettili per l'esercito; nei piccoli calibri la produzione raggiunta fu di quattro volte quella promessa; nei grandi calibri la produzione fu di venti volte quella per la quale l'Amministrazione si era impegnata.

Si ricordi anche il tempo della minacciata invasione del Trentino e si pensi al miracolo compiuto dalle ferrovie in quel periodo ansioso: miracolo di resistenze tecniche e meccaniche, al quale giustamente il Comando supremo rese omaggio. Insieme con l'esercito combattente anche l'altro esercito organizzato dal lungimirante sen Bianchi, afferma il comm. De Cornè, ben merita la gratitudine della Patria.

Il comm. ing. Schupfer rappresentante dell'Unione dei Ferrovieri di Stato, rileva anch'egli il patrimonio d' iniziativa, d' ingegno, d'esperienza, di nervi saldi, dedicato dal sen Bianchi alla grande rete dei traffici italiani e dichiara la propria convinzione che il sen Bianchi, ancora nella pienezza delle sue forze, salirà ai fastigi del potere.

Il sen. Teofilo Rossi, sindaco di Torino, porta il saluto del capoluogo di quella provincia, che diede i natali all'ing Bianchi, ed associa in un pensiero per la città di Casale questo valoroso suo figlio e gli altri eroici suoi cittadini, che diedero sangue e la vita per Gorizia redenta.

S'alza quindi a parlare il festeggiato. Il sen. Bianchi esprime la sua viva e grata commozione per la festa che i suoi colleghi vollero tributargli, poi prende a dire dell'organamento delle ferrovie Italiane, organamento del quale deve aver vanto il paese. Ritiene però, nella sua modestia, che la dimostrazione odierna non avrebbe potuto aver luogo senza l'opera assidua ed egregia dei suoi predecessori. E si richiama anzitutto ai vecchi ingegneri, che prepararono in tempi ormai lontani queste soddisfacentissime condizioni, quando l' insegnamento tecnico era ancora nelle scuole imperfetto.

Si compiace poi nell'osservare che tutto ciò ch'egli chiese ai suoi collaboratori e dipendenti, durante il decennio della sua direzione, non parve mai troppo difficile, e li ringrazia e commenta le loro molteplici benemerenze.

L' ing. Bianchi traccia quindi brevemente la storia delle ferrovie italiane, che è insieme storia di un periodo importantissimo della vita nazionale, documento dimostrante gli effettivi valori degli sforzi vittoriosi del popolo nuovo della giovane Italia.

E dopo di aver ricordato l'ing. Foà primo Direttore Generale delle Ferrovie nel 1864, cita una lunga serie di nomi per arrivare, fra i più recenti e più grandi all' ing Lanino, benemerito per le sue opere costruttive, per i suoi studi economici e tecnici e per la grande parte presa all'esame ed alle deliberazioni nella importantissima questione della scelta del sistema per la trazione elettrica, applicata per la prima volta in grande stile in Italia e in via di estendersi ognora più sulle nostre linee più accidentate.

Quindi rivolge un pensiero grato a quegli che considera il ceppo dell'albero genealogico dei ferrovieri italiani: il conte di Cavour. Il grande diplomatico, per il progetto dell'unità d'Italia, tracciò da ingegnere la rete ferroviaria da costruirsi, fondò stabilimenti e cantieri per locomotive e materiale in modo da rendere la nazione indipendente dall'estero, ebbe iniziative ardite ed altre ne aiutò. Nelle campagne della nostra indipendenza l' ing conte di Cavour seppe tener conto dell' inferiorità ferroviaria austriaca ed anticipò certi movimenti militari approfittando abilmente dell' impreparazione di certi tronchi ferroviari dell'Austria.

Dopo di questa interessantissima evocazione cavourriana il sen. Bianchi si mostra dolente di non poter fare il nome di tutti i preparatori delle felici condizioni odierne e vorrebbe che l'albero genealogico professionale dei ferrovieri venisse compilato per affermare i tesori d' ingegno che possiede l'Italia, per provocarne di nuovi. Solo confidando in questa prossima consacrazione di tutte le benemerenze degli apostoli delle ferrovie italiane, egli sente di poter accogliere l'odierna manifestazione affettuosa dedicata alla sua persona.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Materiali refrattari moderni per forni Martin-Siemens (1).

È oggi assai importante disporre di materiale refrattario che permetta di prolungare il più possibile l'esistenza del forno.

Per le parti del forno che sono soggette a temperatura elevata ma che non possono venire a contatto dalle scorie, i mattoni, costituiti quasi completamente da silice o da silice con poca allumina, servono bene. Ma vi sono parti del forno in cui occorre impiegare mattoni che siano duri e resistenti e nello stesso tempo non siano attaccati dalle scorie basiche del forno. I mattoni di magnesia, se si prestano bene pel fatto di non essere attaccabili dalle scorie basiche, non presentano però nè la durezza nè la resistenza a sforzi che può esseré necessaria.

Si sono perciò introdotti dei mattoni refrattari contenenti una forte proporzione d'allumina, i quali riuniscono nello stesso tempo grande refrattarietà, notevole durezza e resistenza e minima attaccabilità chimica.

Il rapporto di silice e allumina di questi mattoni non è quello dell'argilla; la proporzione d'allumina è molto maggiore:

Ecco la composizione di due di questi mattoni secondo le mie analisi:

	1	2
SiO^2	28.80	23.70
Al^2O^3	68.80	74.84
Fe^2O^3	1.60	0.16
CaO	traccie	0.80
MgO	0,30	assenza

Data la proporzione d'allumina si sarebbe indotti a considerare questi mattoni come fabbricati con bauxite. Ma è più probabile siano ottenuti mescolando ad argilla dell'osido idrato d'alluminio secco ottenuto per via chimica.

Questi mattoni hanno un prezzo assai elevato, ma la maggior durata compensa il costo, specialmente in un periodo come questo in cui occorre assicurare al forno il più lungo funzionamento.

La inattaccabilità di mattoni di questo genere da parte di scorie basiche è provata in modo evidente dalla difficoltà che presenta la loro disaggregazione, quando si deve procedere alla analisi.

Infatti la fusione in crogiuolo di platino con carbonato sodico potassico anche prolungata per un'ora non conduce che ad una disaggregazione assai limitata.

La disaggregazione non si ottiene che fornendo il materiale, ben inteso ridotto in polvere impalpabile, in crogiuolo di nichel con potassa caustica per un'ora, rinnovando due volte l'aggiunta di potassa. E talvolta accade anche operando così che la disaggregazione non sia completa, e bisogna ripeterla sul residuo che rimane nel filtro dopo dissoluzione in acido e filtrazione.

Oltre ai mattoni refrattari con 65 a 75 di allumina, se ne fanno anche con proporzioni minori e cioè da 30 a 50 % che hanno pure buone proprietà refrattarie e meccaniche, ma sono più attaccabili dalle scorie basiche di quelli più ricchi in allumina.

Tuttavia sono sempre preferibili, anche come proprietà meccaniche, a quelli a base quasi solo di silice altra volta quasi esclusivamente usati nella costruzione dei forni. Anche la temperatura a cui è fatta la cottura dei mattoni ed altre circostanze inerenti alla fabbricazione (specialmente l'omogeneità dell'impasto), devono pure influire sulle proprietà chimiche e meccaniche dei mattoni stessi.

Sembra a me che nei mattoni refrattari a base di silice e allumina, oltre alle indagini relative alle proprietà meccaniche e alla composizione chimica, potrebbero riuscire utili ricerche intese a stabilire il grado d'inattaccabilità alle materie basiche fuse.

Ciò si potrebbe fare in laboratorio, fondendo i campioni per un determinato tempo con carbonato sodico di potassio o con carbonato sodico addizionato di una certa quantità costante di potassa caustica stabilendo poi la quantità d'allumina che la massa disaggregata cede all'ebollizione con una data soluzione d'acido cloridrico per un certo tempo.

Queste prove eseguite in modo comparativo in diversi campioni non potrebbero a meno di fornire risultati interessanti per la pratica.

(1) Prof. R. Namias (L'industria chimica, pag. 354, 1916).

Produzione ed esportazione di zolfo di Sicilia dal 1° gennaio al 30 novembre 1916 (in tonnellate):

MESI	A Catania		A P Empedoc.		A Licata		A Termini		A Palermo		TOTALE		Differenza tra il 1916 e 1915	
	1915	1916	1915	1916	1915	1916	1915	1916	1915	1916	1915	1916	in più	in meno
da Gennaio a Ottobre	96,706	75,872	88,262	61,556	79,820	59,286	15,078	10,790	—	—	279,866	207,504	—	72,362
Novembre	8,156	5,819	8,225	4,952	4,814	3,730	1,209	1,495	—	—	22,404	15,996	—	6.408
TOTALE	104,862	81,691	96,487	66,508	84,637	63,016	16,287	12,285	—	—	302.270	223,500	—	78,770

L' esportazione di zolfo grezzo elaborato nell' anzidetto periodo di tempo è la seguente:

MESI	Da Catania		Da P. Emped		Da Licata		Da Termini		Da Palermo		TOTALE		Differenza tra il 1916 e 1915	
	1915	1916	1915	1916	1915	1916	1915	1916	1915	1916	1915	1916	in più	in meno
da Gennaio a Ottobre	89,433	89,810	138,925	195,103	76,221	89,002	12,146	8,716	31	700	316,756	383,331	66,575	—
Novembre	6,311	1,761	12,388	817	4,205	780	655	844	—	—	23,559	4,202	—	19,357
TOTALE	95,744	91,571	151,313	195,920	80,426	89,782	12,801	9.560	31	700	340,315	387,533	47,218	—

ESTERO

L' utilizzazione della torba nei focolai delle locomotive, in Svezia.

Le esperienze sull' impiego della torba nelle locomotive hanno grandissima importanza per la Svezia, la quale, come è noto, non ha miniere di carbone, mentre possiede grandi giacimenti di torba.

Secondo una relazione pubblicata nel numero del settembre scorso della rivista *Die Lokomotive* o riassunta nel *Génie Civil* del 30 dicembre, la Commissione nominata dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato svedese per esaminare la possibilità dell'adozione della polvere di torba come combustibile per le locomotive ha terminato recentemente i suoi lavori, i cui risultati sono stati completamente favorevoli all'adozione in questione: l'impiego dei focolai a polvere di torba sulle locomotive svedesi assumerà

così, vaste proporzioni. Lo Stato farà costruire in vicinanza delle torbiere del lago Vetter una fabbrica per la produzione della polvere di torba e con tale combustibile saranno alimentate le locomotive della vicina linea di Falköping-Nassjo (100 km.), che è stata ritenuta come la più indicata per una prima applicazione del genere.

In base alle esperienze eseguite dalla Commissione citata, la polvere di torba costituisce un combustibile praticamente utilizzabile nei focolai delle locomotive, e ciò tanto dal punto di vista del suo potere calorifico, che è uguale a circa due terzi di quello del carbone, quanto rispetto alle altre qualità richieste dal combustibile. Tali qualità saranno, certo, migliorate, quando si sarà acquistata maggior esperienza nella condotta del fuoco con polvere di torba; i risultati già conseguiti, però, bastano a giustificare la costruzione di fabbriche speciali d'una certa importanza. Lo Stato conta, quindi, di trovare una soluzione felice del problema dell'utilizzazione delle risorse di combustibile della Svezia.

Siccome sarebbe molto difficile di confidare la nuova fabbricazione all'industria privata, lo Stato, per potersi sottrarre al forte aumento di prezzo del combustibile straniero, ha fatto sottoporre ad una serie di ricerche parecchie torbiere, in vista della loro utilizzazione. La torbiera di Hästhagen può specialmente fornire 20.000 tonn. di torba in polvere all'anno, che equivalgono al consumo della linea da Falköping a Nassjö. Su tale base di produzione la torbiera di Hästhagen potrà essere coltivata per circa venti anni. Secondo l'offerta più bassa fatta da una Società, in base alla produzione citata, la tonnellata di combustibile costerebbe franco vagone a Jonköping 15 corone (alla pari, la corona equivale a Lire 1,33); tenendo conto del potere calorifico della polvere di torba, citato sopra, il prezzo del carbone dovrebbe essere di L. 22,50 corone alla tonnellata, franco vagone, a Jonköping e di 19,75 corone a Göteborg, sul Cattegat. Le installazioni complete, necessarie ad una produzione annua di 20.000 tonn. costerebbero 1.300.000 corone, compresi l'acquisto delle torbiere (suolo e sottosuolo), gli impianti propriamente detti della fabbrica, il raccordo alla linea ferroviaria, le installazioni per la alimentazione delle locomotive ecc. Dopo l'esaurimento della torbiera, questa potrà esser utilizzata come terra coltivabile del valore approssimativo di 50.000 corone.

Le industrie del Giappone (1).

Lo Stato giapponese, che disponeva già di sette arsenali, ha facilitato, anche per sopperire agli ordini ricevuti, la fondazione di una grande fabbrica di fucili e di ben 45 officine di munizioni. Gli ordini ricevuti e soddisfatti da questi stabilimenti raggiungono cifre elevatissime. Il solo arsenale di Tokio ha realizzato nel 1915-16 per la vendita di armi e munizioni un beneficio netto di oltre 10 milioni di yen. Secondo una dichiarazione fatta dal Ministro della Guerra, il 13 dicembre 1913, il Governo giapponese alla data stessa aveva venduto per più di 80 milioni di yen di materiale da guerra.

Ma, oltre alle officine delle munizioni, come sopra si è detto, si riscontra un grande sviluppo anche in numerose altre industrie giapponesi. Dal mese di gennaio al mese di dicembre 1915 si sono investiti in imprese industriali oltre 295 milioni di yen, dei quali 197 per incremento di imprese già esistenti e 96 per la creazione di imprese nuove.

Il Giappone ha anche intensivamente sviluppato l'estrazione del rame, ed infatti nel 1915 si sono ottenute circa 72.500 tonn. di tale metallo. delle quali circa 36.000 tonn. sono state spedite in Russia, 12.000 in Inghilterra ed il resto negli Stati Uniti ed in Francia.

La produzione del primo semestre del 1916 è valutata a circa 50.000 tonn., che segnano un aumento del 25 per cento sulla produzione dell'anno precedente. Eguali sforzi sono stati fatti per la estrazione dello zinco che prima della guerra era pressochè inesistente nel Giappone. Infatti 16.000 tonn. di questo metallo sono state estratte nel 1916 ed, in seguito all'accordo concluso con le officine dell'Australia, la produzione annuale di esso si può calcolarsi ora di circa 100.000 tonn., Il prodigioso sviluppo conseguito dall'industria siderurgica e metallurgica è confermato anche dalle molte officine metallurgiche recentemente impiantate e dalle molte altre che trovansi in via d'impianto. I bisogni del Giappone in acciaio ed in ferro hanno sorpassato le 60.000 tonn. nel 1914 e 1.200.000 tonn. nel 1915.

La produzione giapponese delle materie è soltanto di 150.000 tonn. Il resto è fornito dagli alti forni che i giapponesi posseggono in Cina. in Manciuria ed in Corea e dall'Inghilterra. Tuttavia, il Giappone si è sforzato e si sforza con lieti risultati di soddisfare ai suoi bisogni quanto più è possibile con forze proprie, ed infatti è riuscito a far abbassare molto sensibilmente le importazioni di ferro e di acciaio, nonostante l'enorme aumento della vendita dei suoi prodotti metallurgici.

Gli stabilimenti di costruzioni meccaniche hanno ricevuto ordini che li terranno impegnati pr tutto l'anno 1917 ed anche oltre. I loro prodotti, macchine di tutte le specie, apparecchi agricoli e persino macchine da cucire, troveranno anche dopo la guerra dei clienti affezionati in Russia, nelle Indie ed in Cina.

Inoltre, il Giappone ha saputo crearsi durante il periodo della guerra una propria industria chimica; esso prepara di già un gran numero di acidi e di sali e spera di liberarsi in seguito anche dalle forniture di materie coloranti di produzione germanica.

L'industria del cotone ha egualmente profittato delle circostanze eccezionali del momento: allo scoppio della guerra si contavano nel Giappone 2.400.000 telai, saliti ben presto a circa 3 milioni.

Anche l'industria della lana, insignificante fino a due anni fa, ha potuto, in seguito agli ordini cinesi, salire a considerevoli importanza.

(1) Vedere «L'Industria» N. 5 del 1917.

La situazione metallurgica in Francia.

La situazine metallurgica francese è nell'insieme abbastanza buona. I trasporti si effettuano nelle migliori condizioni, eccezione fatta sulle linee poste nella zona d'operazioni militari. Ad ogni modo le officine e le acciaierie sono ben provviste di carbone e per conseguenza danno una produzione normale.

Siccome il carbone è il fattore essenziale della produzione metallurgica, crediamo utile lumeggiare la situazione delle miniere francesi del Nord e del Passo di Calais.

Per quanto concerne «Lens» le ultime notizie giunte non sono affatto incoraggianti, e ciò non meraviglia, sapendo che esse sono sotto la linea del fuoco. Le costruzioni sono state distrutte dalla raffica della guerra; i tedeschi hanno dinamitato macchine e materiale, non solo perchè queste non possano più essere utilizzate, ma anche per obbedire ad un preciso scopo militare giacchè alcune fosse sono occupate dagli inglesi, altre dai tedeschi, e siccome esse comunicano fra di loro a mezzo di sotterranei naturalmente i nostri nemici hanno voluto prevenirsi da eventuali sorprese. Inoltre le miniere sono state inondate, e prima di poterle rimettere in efficienza occorreranno somme considerevoli e tempo non breve, che alcuni competenti ritengono debbano salire rispettivamente a oltre 100 milioni e a molti anni di lavoro.

Occorre tener conto di tutto ciò prima di poter dire quale potrà essere l'avvenire della produzione metallurgica francese. Questo è certo che per molto tempo il carbone sarà scarso, per conseguenza caro, e che perciò anche a pace conclusa il prezzo dei prodotti metallurgici dovrà essere certamente elevato.

Ecco le cifre, in tonnellate, che rappresentano l'importazione dei prodotti metallurgici in Francia nel 1916 comparati all'importazione del 1915 ed a quelle del 1913 che è stata l'ultima annata normale.

	1916	1915	1913
Ghisa greggia	621.978	166.397	32.669
Acciaio, bigliette, sbarre .	1.659.621	567.011	19.379
Ferro e acciaio lavorato . .	81.405	65.051	6.903
Bande greggie	272.791	73.784	13.760
Ferro stagnato	80.619	68.340	19.460
Filo di ferro e d'acciaio . .	93.598	46.266	6.088
Rotaie in ferro ed acciaio .	142.809	40.658	1.792

Così risulta che le importazioni della ghisa greggia nel 1916 sono state quattro volte più grandi che nell'anno precedente e 20 volte quelle d'una annata normale.

Quelle dell'acciaio greggio sono state triplicate in rapporto all'anno 1915 e centuplicate in rapporto al 1913.

Per la ghisa l'Inghilterra ha fornito 551.000 tonnellate sulle

621.000 importate, per un valore di circa 3 milioni, il resto di circa 70.000 tonn. è stato importato dagli Stati Uniti.

Laboriose trattative hanno avuto luogo in questi ultimi mesi per l'entrata delle ghise americane in Francia, l' importazione però fino ad oggi è stata nulla, ma frattanto, dato che la questione del prezzo è passata in seconda linea, sarà questa una sorgente di materiale che potrà diventare interessante specie per le ghise speciali.

Le ghise ordinarie inglesi non hanno subito alcun aumento da un anno in poi, anzi oggi che la loro vendita in Francia è monopolizzata marcano un sensibile ribasso in confronto del tempo in cui il mercato era libero.

Per ciò che concerne il mercato del ferro occorre notare la tendenza delle officine francesi a rialzare i prezzi dei prodotti laminati e finiti, rialzo dovuto al prezzo di costo del combustibile e a quello degli acciai esteri.

È perciò abbastanza difficile trovare oggi dei venditori di « bigliette » al disotto di 63 franchi.

I consumatori preferiscono sempre le bigliette francesi a ragione della regolarità loro e della qualità del loro acciaio, massime per l'acciaio dolce, giacchè gli acciai americani non sono abbastanza garantiti.

Le difficoltà inerenti alle ghise speciali vanno sempre più crescendo specialmente riguardo alla ghisa malleabile, e le quantità messe a disposizione delle fonderie sono assolutamente infime.

Scala internazionale di temperatura.

Il *National Physical Laboratory* dell'Inghilterra ha adottato nel 1916 una scala termodinamica centigrada come scala fondamentale di temperatura (1). Questa determinazione è stata basata su due metodi: 1° l' impiego del termometro ad idrogeno tra 0° e 100° (i termometri a gas sono poco maneggiabili a temperatura più elevata), assumendo come punti fissi il ghiaccio fondente e l'acqua bollente a pressione normale; s' impiega l' idrogeno alla pressione iniziale di 1 m. di mercurio, cioè a $\frac{1.000}{760} = 1,3158$ della pressione atmosferica normale; 2° l' impiego del termometro a resistenza di platino sino al punto d'ebollizione dello zolfo, cioè a 444°,5 in un apparecchio speciale. La temperatura T della scala internazionale è collegata alla resistenza del termometro di platino colla formula

$$T - t\,p_t = \delta\left[\left(\frac{T}{100}\right)^2 - \frac{T}{100}\right]$$

in cui è

$$t\,p_t = \frac{100\,(R - R_0)}{R_{100} - R_0};$$

i valori R, R_0 e R_{100} indicano le resistenze alle temperature T, 0 e 100°. Il platino da impiegare deve esser tale che il coefficiente δ della formula non sia superiore a 1,52 e che $\frac{R_{100}}{R_0}$ non sia inferiore a 1,386; in caso contrario, il platino sarebbe impuro oppure conterrebbe dei gas occlusi che non potrebbero essere espulsi mediante riscaldamento prolungato senza nuocere al platino. Come punti fissi si possono pure adottare: il punto d'ebollizione dell'ossigeno, di — 182°,95; quello dell'anidride carbonica, di — 78°,5; il punto di congelazione del mercurio, di — 38°,88; il punto di trasformazione del solfato di sodio di + 32°,38; il punto d'ebollizione della naftalina, di 217°,96, e del benzofenone, di 305°,9; i punti di fusione dell'antimonio, di 630°, dell'argento in un'atmosfera riducente, di 961°, dell'oro di 1063°, del platino di 1083°. Come punti secondari vanno citati pure i punti di fusione dello stagno, di 231°,84, del cadmio di 320°,9 dello zinco, di 419°,4, e del cloruro di sodio, di 801°. Sinora il laboratorio s'era servito d'un ponte a resistenza Callendar Griffiths, ed il confronto era così effettuato su un ponte a potenziale; per queste prove, però, si è preferito adottare il metodo della *Reichsanstalt* che elimina completamente la resistenza dei piombi, effettuandosi il confronto con due resistenze-campione, che hanno rispettivamente 2,2 e 4,4 ohm.

Le esperienze sono state fatte nel ghiaccio fondente ed alla temperatura d'ebollizione dello zolfo. Per quest'ultima determinazione si riscalda mediante un becco a gas una certa quantità di zolfo introdotta in un cilindro che ha precedentemente contenuto ossigeno; il vapore di zolfo si scarica dalla bomba per un tubo laterale di quarzo applicato alla parte superiore di essa, il quale funge da condensatore; tale tubo ha 60 cm. di lunghezza e 2,5 cm. di diametro.

Un tubo di ferro è inserito nel cilindro sino a metà altezza di questo, e tale tubo è munito di due cappe coniche di stagno per mantenere lo zolfo vicino ad esso; il termometro da esaminare si fa scendere nel tubo di ferro. Esternamente il cilindro vien ricoperto da magnesia e da uralite.

(1) Vedere *Revue de métallurgie* e l *Industrie* 1917.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Colpa civile.

6. - Danni morali - *In che consistono - Risarcibilità - Misura - Prova - Non necessaria - Facoltà del giudice nella determinazione dell' indennizzo - Criteri.*

Per danno morale devesi intendere non solo quello che si arreca all'onore, alla reputazione, al buon nome, ecc. costituenti il patrimonio morale di una persona, ma anche quello che ha origine nei dolori dell'animo, nello spavento, nelle emozioni, nelle ansie, e si ripercuote sul patrimonio economico della persona stessa. E questo danno indiretto, che si risolve in diminuzione di patrimonio economico va risarcito in base all'art. 1151 Cod. civ., secondo il quale è dovuto non solo il danno diretto ed immediato, come nella violazione contrattuale, ma anche quello indiretto e mediato, non facendo detto articolo distinzione alcuna, tra danno e danno, come gli articoli 1228 e seguenti dello stesso Codice. Nè del danno morale occorre fare la prova, in quanto che la suddetta menomazione di attività e produttività è conseguenza naturale dei dolori, sofferenze, emozioni ed ansie di cui sopra, e la liquidazione di esso va fatta *arbitrio iudicis*, il quale deve aver riguardo a tutte le circostanze obbiettive del fatto generatore del danno ed alla condizione sociale e professione dell'offeso.

Corte di appello di Catanzaro - 9-19 dicembre 1916 - in causa Cantarte e c. Caletto.

Strade ferrate.

7. - Passaggi a livello - *Privato - Chiusura con chiave - Consegna all'utente - Negativa - Diritto dell'Amministrazione ad inibire il passaggio.*

È legittimo l'operato dell'Amministrazione Ferroviaria, che concesso un passaggio a livello privato attraverso la ferrovia, senza vincolarsi ad un determinato modo di esercizio di quel passaggio, ne disponga in seguito la chiusura con sbarre munite di chiave da tenersi dall'utente, e non è passibile di danni, se di fronte alla negativa e resistenza dell'utente stesso, chiuda in modo fisso le sbarre.

Corte di Appello di Brescia - 31 novembre-5 dicembre 1916 - in causa Ferrovie Stato c. Tomasetti e C.

Nota - La Corte di Appello di Catanzaro a 18 luglio - 1° agosto 1916 (V. *Rivista Tecnico Legale* XXI, II 189, 97) decise uniformemente, considerando che la facoltà dell'Amministrazione ferroviaria di chiudere i passaggi a livello privati, non ha bisogno di avere l'assenso del privato cui appartiene la strada intersecata dalla ferrovia, come non ha bisogno di ricorrere all'autorità giudiziaria per sentirsi autorizzata a chiudere il passo a livello, e senza preoccuparsi se per lungo tempo e sotto l'impero di leggi regolanti la polizia stradale ora abolita si sia costituito uno stato di fatto diverso. Ed ha soggiunto la Corte succitata, che se il privato non voglia riceversi le chiavi delle chiusure dei passi a livello, che egli dovrebbe tenere in consegna sotto la sua responsabilità, l'Amministrazione quando abbia assegnato un termine congruo al privato per riceversi le chiavi, può allo spirare del termine, senza incontrare alcuna responsabilità chiudere in modo fisso i passi a livello e rendere non usabili le strade private pel tratto che intersecano la ferrovia.

Varchi Tullio - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani — — — —	Rame in tubi trafilati +—+—+	Coke metallurgico nazionale
» » verghe - - - - - -	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	Miscele Cardiff
Stagno in lastre - - - - - -	» » pani ————	» elettrolitico — — — —	

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	141,50	134,77 1/2	155,14 1/2	37,49 1/2
24	140,00	132,92	153,55 1/2	36,94
31	141,00	132,65 1/2	153,85 1/2	36,89 1/2

Noli per Italia–Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 210	L. 222	L. —
14	» 210	» 222	» —
28	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23,10	L. 23,35	L. 24,35
14	» —	» 23,10	» 23,35	» 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10	—	—	—	—
17	1000	1500	1200	1250
24	1050	1500	1200	1300
31	1050	1500	1200	1300

APRILE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	134,00	123,07	135,66 1/2	33,77 1/2
14	133,25	125,47	140,35	34.12
21	131,50	122,91 1/2	136,55	33,31
28	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia–Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 210	L. 222	L. —
11	» 210	» 222	» —
17	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—		
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
17	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
—	» —	» —	» -	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
7		1500	1200	1300
14	1100	1500	1200	1300
21	1100	1500	1200	1300
—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italian per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 9 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 maggio 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria,,** N. IX

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

Milioni | Luglio | Agosto | Settem. | Ottobre | Novembre | Dicembre | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Milioni

------- Prodotti provvisori esercizio corrente 1916-917 ——— Prodotti definitivi esercizio precedente 1915-916

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

GENNAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	128,68 1/2	117,87 1/2	135,05 1/2	32,78 1/2
13	129,37	118,80 1/2	137.68	32,98 1/2
20	130,44	120.15 1/2	139.43 1/2	33,38 1/2
27	135,15 1/2	121,86	142,04 1/2	33,94 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. —	L. —	L. –
16	» —	» —	» —
23	» —	» —	» —
27	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
2	—	L. —	L. —	L. —
16	—	» —	» —	» —
23	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

FEBBRAIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	133 25	124,52	144.76	34,62 1/2
10	133,37 1/2	124,23	144,51 1/2	34,53 1/2
17	134,62 1/2	124,19	144,35 1/2	34,55
24	136,24 1/2	126,14	146,23 1/2	35,06
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 210	L. 221	L. —
13	210	222	—
20-28	210	222	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28.8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	—	L. 21,30	L. 21,55	L. 22,55
21	—	» 22 20	» 22,45	» 23,45
28	—	» 22,20	22,45	» 23,45
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	950	1100	900	975
10	950	1250	1000	1100
17	950	1250	1000	1100
24	975	1500	1100	1250

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente.

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale	Tubi esteri zincati ———	Tubi nazionali neri - - - - -	Lamiere ———
Miscele Cardiff	Tubi esteri neri ———	» bollitori - - - - -	Verghe di ferro ———
	» nazionali zincati — — —	Piombo in pani — — — —	Tubi di ghisa — — —

Vol. XIV. **ROMA 15 Maggio 1917** **N. 9**

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno **L. 20**; per un semestre **L. 11**
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**
Un fascicolo separato **L. 1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO Pag.

LA MURATURA ARMATA NELLE COSTRUZIONI ASISMICHE

Le norme tecniche ed igieniche in vigore per lavori edilizi nelle località colpite dal terremoto, approvate con R° decreto 29 aprile 1915, n. 573, prescrivono all'art. 8 che gli edifizi debbono essere costruiti con muratura armata o con muratura animata, o con sistemi tali da comprendere un'ossatura di per sè stante di ferro o di muratura armata o di muratura animata, capace di resistere contemporaneamente a sollecitazioni di compressione, trazione e taglio.

Di questi tre generi di struttura solo il terzo può dirsi che abbia avuto applicazione nelle regioni colpite dal terremoto, mentre del primo, per quanto è a conoscenza di chi scrive, non si avrebbero esempi tipici in pratica.

Ora è chiaro che per le costruzioni con ossatura di per sè stante conviene, per quanto più è possibile, curare che risulti minimo il peso delle pareti; ed infatti nei primordi delle costruzioni asismiche vennero usate di preferenza per queste, le reti metalliche e la lamiera stirata intonacata. Di mano in mano però che si andavano sperimentando gl' inconvenienti che tali pareti presentano, si sostituì per le stesse la muratura di laterizi vuoti o di blocchetti cavi di cemento, più o meno ingegnosamente foggiati, assegnando ai muri piccoli spessori: ma anche questo genere di struttura non offre tutti i requisiti che si esigono in una abitazione civile; di più coll'aumento del peso delle pareti rendendosi necessari pilastri e membrature di dimensioni sempre maggiori, il problema va risolvendosi in modo sempre meno economico, e specialmente adesso attesi i costi elevati del cemento e del ferro. E la ragione di ciò sta nel fatto che nel medesimo la funzione statica è affidata esclusivamente all'ossatura, sulla quale si riportano i pesi di tutte le pareti.

Con la muratura armata basta invece assegnare ai muri gli ordinari spessori o poco più, valutando la percentuale media in volume dell'armatura metallica rispetto alla muratura affinchè il complesso, muratura ed armatura, sia reso atto a resistere alle azioni sismiche.

Caratteristica pertanto della muratura armata è quella di contenere un'armatura: e siccome tale caratteristica è comune anche alla muratura ingabbiata, la prima Commissione nominata con R. decreto 15 gennaio 1909 con incarico di proporre le norme tecniche ed igieniche per le nuove costruzioni nei Comuni colpiti dal teremoto del 28 dicembre 1908, distinse e definì come appresso le dette murature: « Se l'armatura è immersa nell'opera muraria e vi aderisce sì fortemente « da formare un tutto con essa, si ha la *muratura ar-* « *mata* (ad esempio il cemento armato)....., se le nerva- « ture investono solo l'opera muraria all'esterno, o vi « sono bene incastrate a semplice ricoprimento, la mu- « ratura si dirà *ingabbiata* ».

Da ciò la differenza fra i due suddetti generi di muratura, che consiste nella posizione dell'armatura, la quale nella muratura armata è interna ed in quella ingabbiata è esterna alle murature, quale posizione fa sì che le ingabbiature esterne meglio si adattano agli edifizi già esistenti che occorra di armare ed irrobustire e l'armatura interna a quelli di nuova costruzione.

Come poi si debbano armare e irrobustire gli edifizi preesistenti al terremoto, anche se lesionati, lo dice l'art. 35 delle Norme tecniche in vigore, deducendosi dal medesimo che se è da ritenersi sufficientemente stabile un edifizio, non costruito col sistema intelaiato o baraccato, elevantesi oltre il piano terreno fino ad altezza di m. 10, rafforzato da collegamenti verticali di ferro dalle fondazioni alla sommità del medesimo in corrispondenza di tutti gli spigoli dell'edifizio, a distanza non maggiore di 5 m. l'uno dall'altro e rilegati fra di loro da cinture al piano della risega di fondazione ed a quelli del solaio e della gronda, in modo da formare un' ingabbiatura esterna, a più forte ragione sarà da ritenersi stabile un'edificio costruito a nuovo, di eguale altezza e con analoga armatura immersa nelle murature.

La muratura armata non differisce quindi sostanzialmente da quella ordinaria, salvo l'applicazione in corrispondenza degl' incroci dei diversi muri fra loro e lungo le intersecazioni fra muri e solai di apposite barre di concatenamento orizzontale e verticale a sezione circolare ed annegate nella muratura, costituenti l'armatura metallica della stessa.

Bene inteso che nei singoli casi la percentuale media in volume dell'armatura rispetto alle murature dovrà calcolarsi in base al disposto dell'art. 26 delle norme, tanto per le azioni statiche che per quelle dinamiche, e nel concetto di far concorrere le murature stesse nella funzione statica, che negli edifizi con os-

satura di per sè stante è affidata interamente a questa. Tale concetto emana dalle stesse norme, e precisamente dal comma *c*) dell'art. 9, il quale fissando nella misura di un decimo dell'altezza la grossezza di un muro, per sè stante, di struttura normale con elementi parallelepipedi cementati con buona malta, dà implicitamente il criterio per dedurre la spinta che il muro eserciterebbe contro un telaio destinato a trattenerlo quando la grossezza sia minore di quella sopra indicata, ed in pari tempo il criterio per valutare di quanto debbano rafforzarsi le murature per supplire alla minore resistenza che deriva all'edifizio dall'avere ammesse grossezze di muri inferiori ad un decimo della loro altezza.

Fondamentale è quindi nella muratura armata la funzione statica dei montanti verticali, i quali per essere solidamente incastrati nelle fondazioni, adempiono a tale funzione in modo analogo a quello dei montanti negli edifizi ingabbiati, ed a quello dei pilastri negli edifizi con ossatura di per sè stante.

Da tutto quanto precede può dedursi che la muratura armata è di più facile applicazione in confronto dei sistemi generalmente seguiti con ossatura di ferro o di cemento armato per sè stante, derivandone i principali vantaggi che appresso:

1° facilità di costruzione, che non differisce molto da quella ordinaria, e quindi minor tempo occorrente per la costruzione stessa;

2° garanzia di buon esito della costruzione medesima;

3° struttura più confacente ai bisogni ed alle comodità che si esigono in un'abitazione civile;

4° minor trasmissibilità di suoni, voci e variazioni di temperatura attraverso le pareti;

5° possibilità di servirsi dei materiali e della maestranza dei luoghi stessi nei quali si costruiscono i fabbricati;

6° minor costo dei medesimi.

Traendo quindi profitto da questi vantaggi, potrebbe provvedersi senz'altro, nelle ragioni colpite da terremoto, alle costruzioni di carattere definitivo appena provveduto ai primi ricoveri dei superstiti mediante baraccamenti provvisori, evitando così le ingenti spese incontratesi a Reggio Calabria ed a Messina per la costruzione di baraccamenti definitivi prima di addivenire a costruzioni stabili.

Pei comuni non colpiti da terremoto, ma situati in zone sismiche, fu suggerita in questo periodico (n. 2 dell'anno 1915) sotto il titolo « *I grandi disastri sismici ed il pronto soccorso* » un'utilissima proposta per accelerare il servizio di pronto soccorso alle vittime dell' immane flagello. Ora ad integrazione della proposta stessa e come provvedimento indispensabile per assicurare, dalle località devastate, la chiamata di soccorso, dovrebbe sorgere in tutti i comuni, anche i più piccoli, qualche edifizio asismico, per il telegrafo specialmente ed altri pubblici servizi con abitazioni pei rispettivi impiegati, quale edifizio, all'atto del disastro, servirebbe pure di primo ricovero indispensabile pei superstiti.

Esistono, come si è veduto, norme tecniche edilizie obbligatorie per le nuove costruzioni e per le riparazioni di quelle esistenti nei comuni colpiti dal terremoto: nessuna norma o disposizione esiste però per i comuni che, situati in zone sismiche, non sono stati colpiti, almeno in epoche relativamente recenti, per cui avviene che al sopraggiungere dell' immane flagello, il danno si fa sempre risentire in tutta la sua gravità, come nel recentissimo terremoto della Toscana.

Data pertanto la frequenza impressionante con la quale i terremoti si succedono in Italia, doveroso appare provvedere fin d'ora anche per questi ultimi comuni, in modo almeno da rendere il danno, qualora avvenga, meno disastroso.

Ed il provvedimento appare che non assurga ad importanza eccezionale, quando si limitasse a prescrivere nei comuni stessi la costruzione fin d'ora a carico dello Stato, o di Enti pubblici, di qualche edifizio asismico con destinazione a pubblici servizi, ed obbligatoria la costruzione asismica di ogni nuovo edificio pubblico o privato.

Solo con un provvedimento legislativo in tal senso, osservato e fatto osservare, può divenire pratica costante in tali comuni, ed anche in altri non soggetti a perturbazioni sismiche, il costruire bene e case basse, e con ciò, sopra tutto, potremo sperare di liberarci e liberare le generazioni future almeno dai più gravi danni del terremoto.

Ing. NUTI.

LA SISTEMAZIONE FERROVIARIA NELLA BALCANIA OCCIDENTALE

(*Continuazione e fine — Vedere N. 8 del 30 Aprile '17*).

Le ferrovie in paesi nuovi e di modesto traffico, debbono possibilmente riunire il porto capolinea ai punti dell' interno, che già hanno una certa vita commerciale e industriale, seguendo le vecchie strade, perchè evidentemente lungo di esse si trovano le condizioni più favorevoli allo sviluppo di ulteriori industrie e commerci. La linea più vecchia, ma pur sempre viva nell'Albania, è la via Egnatia di cui esistono ancora cospicui resti: essa traversa il paese nella sua zona centrale e passa da Elbassan, che è il centro della contrada ed è tutt'ora una delle sue cittadine più floride, per quanto altrove sarebbe poco più di un grosso borgo. La via Egnatia nel suo ramo principale faceva capo in antico a Durazzo, che è sempre uno dei pochi centri

Fig. 5. - Rete albanese proposta pel collegamento colla Serbia, colla Macedonia e colla Grecia.

commerciali di quel povero paese e che attrae tanto, che pur anco poco prima della guerra i valacchi di Monastir, malgrado la Monastir–Salonicco, scendevano regolarmente a Durazzo per servizi di trasporto. Però

Durazzo non si presta per l' impianto di un buon porto moderno: dice il Barbarich che l'accesso è reso difficile da banchi di sabbia e che i fondali sono così deficenti, che solo le piccole navi possono entrare al riparo: le altre debbono ancorarsi in posizioni assai esposte a circa tre miglia dalla costa. Se Durazzo non si presta per fare un buon porto moderno, occorre far capo a Valona seguendo il ramo secondario della via Egnatia, che ricostruita secondo le nuove condizioni dei trasporti, potrebbe salire a nuova e maggiore prosperità, quando tendesse non solo al collegamento con Salonicco, ma colla Macedonia centrale e colla vecchia Serbia.

Quindi pare che la sistemazione ferroviaria dell'Albania e della Balcania del sud-ovest dovrebbe comprendere come elemento principale – fig. 5 – una ferrovia di grande traffico da Valona per Elbassan a Uscub con diramazione per Monastir, sì da collegare il nostro porto tanto colla Balcania centrale, quanto con Salonicco e con Costantinopoli.

In altre parole date le difficili condizioni oro-idrografiche della Balcania occidentale a sud del Narenta, e data l' infelice condizione delle rade a sud di Antivari, incluso Durazzo, sembra indubbio che nell' interesse del traffico, concomittante coi nostri interessi politici, si debba fare a Valona il gran porto della Balcania centrale in piena concorrenza di Salonicco, a cui spettò finora un monopolio dannoso a noi e ai popoli balcanici.

Profilata in questo modo la situazione di Valona, ben si intuisce il tracciato da seguirsi in linea di larghissima massima, che infatti uno studio di progetto vero e proprio non è ora possibile.

La linea partendo da Valona, allontanandosi magari dalla sua laguna, dovrebbe penetrare nella valle del Vojussa, che attraverserebbe verso Mifoli per raggiungere il Semeni a Fieri o un po' a monte, poi tenendosi lontana dal fiume si dirigerebbe verso la confluenza del Devoli, donde una breve diramazione andrebbe a Berat, fiorente centro di 10.000 abitanti, mentre la linea principale risalirebbe il Devoli, fino dove esso volge bruscamente verso sud-est, che allora la linea, abbandonando il tracciato dell' ing. Buonomo, si dirigerebbe verso Elbassan nella vallata dello Scumbi; il passaggio dall'una all'altra vallata da farsi in un percorso di circa 10 a 15 km. per quanto forse non facile, non può offrire difficoltà di rilievo, in ogni modo non tali da rinunciare per esse al contatto con Elbassan e colla via romana, vecchia ma sempre la più frequentata del paese. Di qui la linea proseguirebbe seguendo come linea generale la via Egnatia fino a Monastir per quanto riguarda la linea destinata al collegamento Roma-Costantinopoli. Purtroppo occorre superare notevoli difficoltà al passaggio dalla vallata dello Scumbi al bacino di Ocrida prima, eppoi al bacino chiuso del Prespa: sono per altro difficoltà date dalla situazione geografica ed inevitabili. Forse il progetto Buonomo ha su questo tracciato il vantaggio di dover superare solo le difficoltà concentrate nel bacino del Prespa: ma questo vantaggio nell' impianto, è svalutato nella sua minor corrispondenza ai bisogni cui deve soddisfare. Si noti ad ogni buon fine, che il percorso Valona-Elbassan-Ocrida-Monastir è di circa 260 km. come il percorso diretto del Buonomo ed ha su questo il vantaggio di collegare a Valona tanto Elbassan che Ocrida e di seguire la via del traffico locale, che esso attirerà tutto a sè senza difficoltà alcuna e senza grave perturbamento delle condizioni esistenti.

Ma il vantaggio maggiore sta nel fatto di poter utilizzare gran parte di questa linea per il collegamento diretto Valona-Uscub destinato a portare ad essa un traffico ben maggiore di quello che si può attendere da Monastir e da Salonicco.

La linea per Uscub si può svolgere su due tracciati diversi; l'uno giusta il vecchio progetto ricordato da l' ing. Buonomo, è costituito – fig. 5 – da una linea che abbandona a Struga l'Elbassan-Monastir e risale il Drin Nero fino a Dibra, poi traversato lo spartiacque entra nel bacino del Vardar che raggiunge a Gostivar, per seguirlo fino a Calcandelen o Tetovo che dir si voglia, donde seguendo un'attuale linea a scartamento ridotto, da trasformarsi in normale, raggiunge a Uscub, capitale della Vecchia Serbia, la linea principale Belgrado-Salonicco.

Secondo questo tracciato la rete da costruirsi sarebbe:

Linea comune Valona-Elbassan-Struga.	circa km.	185
Struga-Dibra-Uscub	» »	145
Struga-Ocrida-Monastir	» »	75
	Totale km.	405

così da formare questi percorsi ferroviari:

Valona-Elbassan-Uscub	circa km.	330
Valona-Elbassan-Monastir	» »	260

Questa soluzione presenta il vantaggio di un maggior percorso comune alle due linee e più specialmente di aver in comune il valico fra lo Scumbi e il bacino di Ocrida; ma non può disconoscersi che la distanza da Uscub-Valona diviene di 330 km. di sviluppo effettivo contro i 248 km. della Uscub-Salonicco: la differenza di 80 km. circa a sfavore di Valona aumenta quando si considerino le lunghezze virtuali. Epperò sebbene questo tracciato porti qualche vantaggio nel costo di impianto sembrerebbe conveniente preferire un tracciato più breve, anche se di maggior spesa, che verrebbe compensata, almeno in gran parte, da una più favorevole situazione pel traffico.

La seconda alternativa, fig. 5, sembra possa esser data dal tracciato seguente: la linea per Uscub seguirebbe con quella di Monastir, lo Scumbi fino al gomito che fa presso Librast, dove lo abbandona per la vallata affluente del Rapon, donde traversato in galleria lo spartiacque va a Dibra sul Drin Nero, per poi, giusta il tracciato della prima alternativa, entrare nel bacino del Vardar e per Gostivar e Calcandelen far capo a Uscub.

Secondo questa alternativa la rete sarebbe così costituita:

Linea comune Valona-Elbassan-Librast	km.	140
Librast-Dibra-Uscub . .	»	155
Librast-Ocrida-Monastir .	»	120
Totale	km.	415

così da formare questi due collegamenti:

Valona-Elbassan-Uscub	circa km.	295
Valona-Elbassan-Monastir	» »	260

Come si vede nel complesso si dovrebbero costruire circa 10 km. dippiù che colla alternativa precedente, il che poco farebbe, se non vi si aggiungesse l' inconveniente di avere nella rete un valico dippiù, cioè il passaggio fra lo Scumbi e il Drin Nero; per contro però la distanza Valona-Uscub è di ben 35 km. minore che nella prima alternativa riducendo così lo svantaggio di Valona di contro a Salonicco a soli circa 45 km. Ora è chiaro che una differenza di 45 km. è più facilmente compensabile dalla eliminazione del lungo percorso marittimo tutto attorno alla Grecia, per cui tenendo conto di questo giro vizioso pei trasporti dalla Serbia e dalla Macedonia centrale all'Italia, si può ritenere che Valona sarebbe certo in notevole vantaggio di contro a Salonicco. Mentre evidentemente questo vantaggio sarebbe assai meno pronunciato, se la differenza fosse come pel primo caso di ben 80 km.

Lo studio sovraluogo delle condizioni locali, dell'andamento del terreno e delle sue qualità geologiche e un accurato esame finanziario, pel quale ora mancano

molti gli elementi, potranno dirci poi quale di queste due alternative sia la più conveniente. *A priori* si può solo esprimere l'augurio, che possa venir scelto il tracciato più breve per aumentare i vantaggi di Valona, a favore di più intime relazioni fra noi e la Balcania centrale.

Previsioni sul costo della linea sarebbero ora azzardate. Il tratto da Valona a tutto il medio Scumbi, non dovrebbe presentare difficoltà di rilievo, tranne speciali condizioni geologiche imprevedibili: si presentano invece piuttosto difficili i due passaggi dallo Scumbi a Gostivar per una lunghezza di circa 90 km. e dallo Scumbi al bacino del Prespa su un percorso di altri 60 km. circa. Mentre di nuovo i tratti estremi verso Monastir e verso Uscub sembrano più facili. Le valutazioni fatte non solo in un progetto Monastir–Durazzo, compilato per conto della Deutsche Bank, politicamente sfavorevole all'attuazione, ma pure in un altro studiato da un Sindacato italiano, e quindi favorevole alla linea, fanno supporre che essa non potrà essere costruita a meno di L. 300.000 al km. per le difficoltà insite al tronco alpestre. Questo prezzo medio aumenterà forse considerando il tronco montano per Uscub e certo aumenterebbero ancor più, se si tenessero per buone le prescrizioni del Sig. Buonomo riguardo a pendenze non superiori al 15 ‰ e a curve di raggio ampio. Trattandosi di ferrovie in regioni inospiti e a traffico limitato questi limiti potranno essere convenientemente cambiati per adattarli alle condizioni attuali. Non si dimentichi che per le reti balcaniche non valgono le troppo grandi pretese delle nostre: lo stesso treno di lusso direttissimo Vienna–Costantinopoli non ha una velocità media superiore ai 40 km/ora: questa velocità si può raggiungere e superare anche seguendo limiti più larghi di quelli indicati dal Buonomo. Non sembra opportuno il voler rendere per molto tempo ineseguibile o per lo meno largamente passiva una grande impresa solo per corrispondere alle condizioni di un lontano e quindi incerto avvenire.

Evidentemente o prima o poi sarà costruita senza fallo una linea Durazzo-Elbassan, più breve della Valona–Elbassan: però siccome a Durazzo i grossi piroscafi, per deficenza di fondale, debbono ancorarsi a tre miglia dalla costa, rendendo assai disagiate e costose le operazioni di carico e scarico, così questa minor distanza non presenta un grave pericolo di concorrenza. Le maggiori comodità di un gran porto moderno e le facilitazioni dei trasbordi possono largamente compensare un breve maggior percorso.

Del resto giova tener presente, che il far passare le nostre linee da Elbassan non aumenta, ma diminuisce il pericolo della concorrenza di Durazzo. Invero qualora si attuasse la proposta Buonomo di una direttissima Valona–Monastir, sarebbe pressochè inevitabile la Durazzo–Elbassan–Struga, che devierebbe immancabilmente per Durazzo il movimento che potrà svolgersi lungo la via Egnatia e sarebbe di incitamento a costruire maggiori opere portuarie a Durazzo per facilitare i trasbordi a maggior danno di Valona.

D'altra parte non sembra ardita la speranza, che anche Durazzo debba rimanere nella nostra zona di influenza, quindi potremo contenere nei debiti limiti questa concorrenza, la cui completa soppressione significherebbe del resto in molti casi un rincrudimento dei trasporti a nostro danno.

***

La Valona–Elbassan–Uscub colla sua diramazione per Monastir e la Spalato–Belgrado debbono costituire le grandi linee di penetrazione e di scambio fra l'Adriatico e la Balcania centrale per ridare ai popoli balcanici l'indipendenza economica minacciata dalla esclusività della penetrazione tedesca.

La diramazione Elbassan–Monastir ha una portata politica di prim'ordine come collegamento rapido fra l'Italia e il vicino Oriente, da cui noi non possiamo e non dobbiamo mai più rimanere assenti. La sua importanza economica è più limitata: allargherà certo il retroterra di Valona permettendo regolari e più facili scambi colla Macedonia meridionale. Però già Monastir è più vicino a Salonicco che a Valona, quindi si rivolgerà a questo porto solo per le merci più urgenti e più ricche. Salonicco e Costantinopoli continueranno come prima a preferire pel traffico merci la più economica via del mare. Ma in ogni modo questa diramazione assicurerà definitivamente e completamente all'Adriatico la vasta regione a occidente di Monastir, che certo col tempo potrà assurgere ad una prosperità non trascurabile per il traffico di questo tronco.

Di pari importanza politica, ma di maggior importanza economica, la Valona–Elbassan–Uscub darà alla Serbia un nuovo e comodo sbocco a Valona per le sue comunicazioni oltre mare verso occidente. Il commercio fra la Serbia e l'Italia è poca cosa: nel quinquennio 1908–1912 raggiunse le seguenti medie annue:

Importazione in Italia	L. 10.703.000
Esportazione dall'Italia	» 1.889.000
Totale	L. 12.592.000

la piccolezza di queste cifre farebbero anzi temere per l'avvenire delle due linee Spalato–Belgrado e Valona–Uscub. Però non bisogna trascurare che questi bassi valori sono dovuti anzitutto alle difficili e costose comunicazioni via Salonicco, o via di terra per Trieste–Fiume, poi alla nostra guerra colla Turchia che dal settembre 1911 ci tolse l'accesso a Salonicco. Infine si noti che questo traffico non include gli scambi nè coll'Ungheria meridionale, nè colla Vecchia Serbia e colla Macedonia.

È indubbio, che rimesso i traffici nelle loro condizioni normali, aperte nuove ed economiche vie di comunicazione, resi cioè economicamente possibili gli scambi diretti coi serbi e anche coi rumeni, i sentimenti politici che rimarranno a lungo come strascichi della immane guerra attuale indurranno certo questi popoli a preferirci pei loro traffici, seguendo per quanto è possibile le nuove vie. Ora se il commercio diretto colla Serbia non era gran cosa, il nostro commercio in genere colla penisola balcanica non era certo trascurabile, malgrado le sfavorevoli comunicazioni. Invero le ultime statistiche nostre pei paesi balcanici, toltone la Grecia e le provincie austriache, ma aggiunta la Rumenia, dànno per il quinquennio 1908–1912 i seguenti valori medi annui:

	Media annua del quinquennio, 1908/12 — Importazione in milioni di lire	Esportazione in milioni di lire
Serbia	10,7	1,9
Bulgaria	3,5	5,1
Romania	92,6	15,4
Turchia Europeá	33,8	47,1
Totale	140,6	69,5

e si noti che la Turchia Europea comprende quelle provincie che dopo l'ultima guerra balcanica furono divise fra la Serbia, la Bulgaria e la Grecia, come la Macedonia, la Vecchia Serbia, ecc. ecc.

Quindi è certo, che il fondare previsioni di traffico sulle condizioni della Serbia prima delle ultime annessioni, porta a un grave errore in difetto, perchè le nuove provincie dànno un notevole aumento di potenzialità specialmente per la linea di penetrazione da Valona, che tende appunto verso di esse.

Tuttavia per avere un'idea dei possibili scambi coi serbi, diremo che essi esportavano per oltre 100 milioni e ne importavano per oltre 90. Le importazioni erano in gran parte formate da prodotti industriali, mentre nelle esportazioni i prodotti agricoli formavano da solo il 60 % del totale e un altro 20 % era dato dal

bestiame, di cui fino a 80.000 capi andavano in Austria.

Noi possiamo quindi divenire ottimi clienti ed ottimi fornitori della Serbia e della Rumenia, perchè la nostra vicinanza opportunamente messa in valore, ci dà vantaggi sugli altri concorrenti, ora che i tedeschi e gli austro-ungheresi si sono resi impossibili per molti anni.

Per le previsioni circa il futuro, si noti che il dominio forestale serbo è vastissimo e in gran parte ben tenuto, mentre noi siamo e saremo per molto tempo ancora tributari all'estero per il legname che ci occorre. Ma riferendomi per questi prodotti agricoli e forestali a quanto dissi più ampiamente nell'altro articolo « La Dalmazia e le ferrovie balcaniche » mi piace ora di rilevare maggiormente le notizie sulle ricchezze minerarie della Balcania centrale, che dànno le maggiori speranze di prospero avvenire. Anzitutto per noi è importante il carbon fossile, che abbonda in queste regioni, ricche di litantrace e di lignite picea. Alcuni giacimenti ora noti sono sfruttati alla meglio, mentre potrebbero dare assai dippiù: molti e molti indizi poi fanno ritenere come certa l'esistenza di vasti bacini carboniferi da sfruttare con ottimo profitto. Non occorrono molte parole per rilevare come sia necessario specialmente per noi italiani mettere in valore miniere così vicine a casa nostra. Se pure non portassero un vantaggio economico diretto e immediato, il vantaggio politico di avere per ogni eventualità vicino a noi con una strada di collegamento in nostre mani un'altra copiosa sorgente di questo minerale di cui tanto abbisognamo, è ora evidente più che mai e consiglia urgentemente la rapida e opportuna costruzione della ferrovia d'accesso. A un eventuale ripetersi – speriamo il più tardi possibile – di condizioni analoghe alle attuali, il carbone dei Balcani potrebbe risparmiarci in parte quelle maggiori spese avute ora e che ammontano a somme molto maggiori del costo della Valona–Uscub. Siccome la forza idrica non può ancora sostituire in tutto e per tutto il carbone, che noi per molto e molto tempo dovremo importare in larga quantità, così è buona politica avvicinarci ai punti in cui abbonda.

La ricchezza mineraria della Serbia, giusta quanto dice l' ingegnere francese A. Muzet (1) oltre al carbone comprende l'oro, l'argento, il ferro, il piombo e altri metalli i cui minerali sono largamente profusi. Miniere d'oro, di argento e di rame e di piombo furono largamente sfruttate dai romani che mandarono in Balcania appositi sorveglianti, i *procuratores metallorum*, dipendenti dagli uffici minerari dell'Illiria; siccome però i romani trattarono solo gli strati superficiali, così si può dire, che i nove decimi dei minerali utili sono rimasti per l' industria moderna, che da poco ha iniziato assai timidamente ricerche e sfruttamenti razionali.

Gli assaggi intrapresi da un Sindacato inglese fra Neresnitza e Maïdenpek constatarono l'esistenza di strati cristallini e quarzosi auriferi con sulfuro di piombo, di ferro, di rame e di zinco. Altri filoni di quarzo aurifero sono sfruttati a Deh–Jovan da un serbo, che ricava 15 grammi d'oro per tonnellata. Altri giacimenti auriferi sfruttati in antico, ma non oggi, furono ritrovati nel massiccio del Timok e altre ricerche sono avviate da inglesi nella valle del Pek.

Giacimenti di minerali di piombo argentifero sembrano sparsi largamente: il governo serbo sfrutta quelli di Podinic, ove ha impianti per fondere il piombo e l'antimonio. I giacimenti di Kutsciaina danno per ogni tonnellata 57 grammi d'oro e 46 d'argento.

Le miniere cuprifere di Maidenpek appartengono a una società belga, che negli impianti tipo Knudsen tratta giornalmente 200 tonn. di minerale. Ancor più importanti sono le miniere cuprifere di Bor – pur esse come le precedenti già coltivate dai romani –, che dànno il 6 % di rame, oltre a 10 grammi d'oro la tonnellata. I giacimenti sono completamente individuati su una superficie di 10 × 2. km. Producono attualmente 6000 tonn. di rame costituito pel 99 % di metallo puro.

È pure nota, per quanto non studiata, l'esistenza di enormi giacimenti di minerali di ferro specialmente a Vlacina, a Rudnaglava e nella regione Copaonic. Più approfondita è l'esistenza di minerali di zinco e di antimonio, come pure è segnalata la presenza di minerali di manganese, di nichelio, di arsenico e di cromo.

L'elenco di queste ricchezze minerarie importantissime per l'industria moderna e che sarà certo accresciuto da ricerche più sistematiche estese all'ampia zona della Vecchia Serbia ancor troppo poco nota, conferma la necessità di una ferrovia di grande traffico fra Valona e la linea centrale della Serbia. Data la configurazione orografica della vasta regione fra l'Albania centrale e il Narenta, giusta la fig. 3, date le pessime condizioni portuarie di Durazzo, questa ferrovia deve essere formata a mio credere da un collegamento diretto Valona–Uscub, che solo può dare a noi l' immediato e facile contatto con quelle vaste regioni e che solo può dare ai loro prodotti agricoli, forestali e minerari, un facile e sicuro sbocco verso il mare e verso i paesi industriali dell'occidente.

Fig. 6. — Sistemazione ferroviaria nella Balcania occidentale.

La Valona–Uscub prolungata colla Uscub–Custendil, costituirà ad un tempo un'ottima linea di penetrazione per la Bulgaria occidentale e per la Rumenia avvicinando così all' Adriatico italiano vaste regioni ricche e promettenti anch'esse di larghi traffici per prodotti agricoli e minerari che per brevità non illustrerò, bastando quanto ho già detto per dimostrare la necessità politica e industriale della Valona–Uscub, di cui la Uscub–Custendil è un semplice corollario di prima evidenza.

La fig. 6 mostra che i rumeni, finora uniti ai fratelli d'occidente solo per la lunga via che passava da Budapest, colle due linee da me prospettate, cui dovrebbesi aggiungere una diretta Belgrado–Orsava, avranno

(1) A. Muzet. — Aux pays balcaniques. - P. Roger e C. Editeurs-Paris.

ben tre linee di comunicazione con noi, e cioè una settentrionale per Agram a Fiume, una centrale da Belgrado a Spalato per l'Italia centrale e Roma, l'altra meridionale da Sofia e Uscub a Valona per la bassa Italia e la Sicilia: così gli scambi fra i due popoli potranno aumentare di intensità.

***

Le due linee per Uscub e per Monastir debbono adunque costituire le arterie principali destinate a far fiorire il porto di Valona e a dar vita alla nostra zona d'influenza industriale e politica nella Balcania occidentale e centrale. Ad esse però si dovrà poi aggiungere un'altra linea principale attraverso il Pindo per unirci a Calabaca e a Tricala alla rete della fertile Tessaglia, a cui va aggiunta una diramazione per Gianina. Il governo greco non sarà forse favorevole a questi collegamenti, che noi però dovremo promuovere colla massima energia non solo per allargare il retroterra di Valona, ma per far rivivere il sentimento di romanità a tutte le numerose colonie di Cutzovalacchi sparsi nella regione del Pindo, sottraendoli all'opera antilatina dei greci.

Il sig. ing. Buonomo, nello scritto citato, parla di una futura linea da Tricala a Gianina da congiungersi al mare sia ad Arta, sia nello stretto di Corfù – fig. 4 –: questa linea rappresenta evidentemente interessi greci meschinamente intesi e diretti a isolare Valona italiana da quella parte dell'Epiro, che la Grecia potè accaparrarsi a Londra a nostro dispetto, correggendo forse i sentimenti della maggioranza albanese e valacca con quei metodi persuasivi di cui le nostre truppe han constatato indubbie traccie nei paesi ora sgombrati dagli elleni.

Purtroppo se i confini della Grecia saranno conservati quali furono fissati a Londra poco potremo fare nell'interesse dei valacchi e degli albanesi dei territori, che essa conserverà.

Una linea a sud di Gianina potrà svolgersi abbastanza facilmente nella valle della Arta e darà a Gianina uno sbocco comodo nel golfo omonimo dove sarà facile impiantare, dove che sia, i pontili e gli scaricatori necessari ai suoi modesti bisogni; questa linea dovrebbe essere più facile e più corrispondente agli interessi del traffico, di una ferrovia nella valle del Calamas, che farebbe capo nel canale di Corfù.

In ogni modo ragioni politiche tendenti ai più intimi collegamenti degli albanesi meridionali e dei valacchi con Valona, ragioni di commercio colla Tessaglia, la più ricca provincia greca e più ancora ragioni di traffico internazionale, consigliano la costruzione di una ferrovia che da Valona risalendo la Vojussa, entri pel passo di Zigos nella vallata del Salamvria e si congiunga a Calabaca alla rete della Tessaglia, che per Tricala fa capo ad Atene da una parte, a Volo dall'altra e infine per Larissa si volge al nord verso Salonicco. Nell'alto corso della Vojussa sarà possibile disporre una diramazione per Gianina.

La Valona–Atene–Pireo non darà forse luogo a un gran traffico locale, ma formerà il collegamento più diretto fra l'Europa occidentale (Italia, Francia e Inghilterra) e il Pireo, che è il porto europeo più vicino all'Egitto e a Suez, all'Asia minore occidentale e meridionale, nonchè alla Siria e alla Palestina, cioè la Valona–Calabaca avvicina a noi tutto il Mediterraneo orientale. Quindi sebbene il traffico locale, a meno di imprevedibili scoperte minerarie, non dia tali affidamenti da toglier ogni dubbio sull'opportunità della costruzione, questi dubbi vengono eliminati dalla sua grande importanza politica per le comunicazioni rapide coi porti del vicino oriente, destinati ad un nuovo e più florido avvenire.

Sotto questo punto di vista è lecito sperare, che la Grecia, per intensificare il traffico del Pireo, non ostacolerà la ferrovia che solo può fare di quel porto il capolinea di navigazione fra l'Europa occidentale e il vicino Oriente. Essa ferrovia assicurerà in pari tempo a Brindisi le comunicazioni fra l'Oriente e l'Occidente, che altrimenti potrebbero o prima o poi far capo lo stesso al Pireo lungo la Belgrado–Salonicco, che più tardi assumerà maggiore importanza, quando i benefici effetti della guerra attuale diano ai popoli balcanici quella piena libertà loro contesa dall'oppressione turca e dall'egemonia austriaca. Certo prima della guerra il movimento sulla Belgrado Salonicco era molto minore di quanto molti non credano; nel 1909 fra il confine serbo e Salonicco correva un solo treno al giorno: troppo poco invero per una grande arteria internazionale! Il libero sviluppo dei popoli balcanici permetterà loro di dare alla Belgrado–Salonicco e al suo prolungamento pel Pireo, tutta quella potenzialità che le facili condizioni del tracciato consentano. L'attutirsi dell'astio verso i tedeschi, in uno alla attività e alla diligenza teutonica coopereranno per mettere in valore questa via: quindi per affrontare serenamente questa concorrenza senza danno nostro e del Pireo, occorre stabilire appunto un rapido collegamento Brindisi–Valona–Pireo, pel quale occorrono circa 280 km. di ferrovia che dovendo seguire una sola vallata, con un solo valico, sotto il passo di Zigos, non presenterà difficoltà speciale, tranne ben inteso la galleria di valico.

***

Le tre ferrovie proposte faranno di Valona uno dei porti principalissimi della Balcania, quale capolinea delle comunicazioni nostre per la Serbia centrale e la Bulgaria occidentale, per Salonicco e Costantinopoli, per la Tessaglia e il Pireo. La prima facilita con nostro vantaggio la messa in valore e lo sfruttamento della Balcania centrale, la seconda stabilisce comunicazioni rapide per il Mar Nero e l'Anatolia settentrionale, la terza per il Pireo e il vicino Oriente. Quando esse si siano adeguatamente sviluppate, allora verrà il momento di metterle completamente in valore dotandole di tutte le comodità opportune e prima fra tutte il servizio di traghetto dei treni, previa introduzione della necessaria unità tecnica nelle ferrovie delle due penisole. Occorre però evitare ogni illusione; la Balcania è vasta, ma disabitata e i suoi paesi non sono poveri, ma i suoi abitanti sono poco abituati agli agi della vita civile, cosicchè il traffico locale è e sarà per lungo tempo assai limitato. Le scarsissime ferrovie attuali uniscono fra loro è vero le città principali, ma ciò nonostante le tre coppie di treni al giorno (il nostro limite minimo) sono il loro limite massimo. Solo un'opera sistematica e continua di messa in valore delle ricchezze potenziali, insieme al lento aumento della popolazione e del suo benessere, possono dare un maggior movimento; la speranza di far crescere rapidamente il traffico con linee direttissime sfuggenti le attuali vie di comunicazione, anche se dotate degli ultimissimi perfezionamenti propri delle linee principalissime degli altri paesi, deve riuscire vana per la mancanza locale della condizione prima di ogni traffico elevato e cioè densità di popolazione e grande bisogno di compra e di vendita.

L'illudersi che le direttissime e altre comodità possano da sole supplire alla deficenza di popolazione e al limitato bisogno di scambi, espone l'impresa a grave pericolo di insuccessi economici.

U. Leonesi.

REGOLAMENTI PER COSTRUZIONI METALLICHE.

Nell'articolo « *Il Regolamento italiano per le costruzioni metalliche* » confrontai il nostro regolamento con quello degli stati europei a noi più vicini: siccome ora mi viene sotto mano uno studio del Dircksen (pubblicato 8 anni or sono) sui regolamenti vigenti negli Stati.

Uniti d'America, così ne approfitto per estendere questo confronto alla pratica americana.

Anzitutto a noi che arrivammo in ritardo interessa che fino a questi ultimi anni negli Stati Uniti ogni Compagnia ferroviaria aveva un proprio regolamento, che anzi veniva spesso trasformato, perchè ogni direttore ci teneva ad emanarne uno, a modificazione di quello del proprio predecessore, cosicchè questi regolamenti si susseguivano in gran numero a delizia dei costruttori.

La « American Railway Engineering and Maintenance of Way Association » nel 1905 approvò un regolamento-tipo raccomandandolo per l'adozione alle singole Compagnie ferroviarie: a quanto dice l'autore queste hanno già cominciato a seguire questa raccomandazione e speriamo che infrattanto i vecchi regolamenti siano passati negli archivi.

I primi ponti metallici americani furono calcolati pel carico ripartito di 1 tonn., eppoi di 2 tonn. per metro; in seguito le compagnie passarono ai treni ideali, di cui il peso ripartito negli ultimi regolamenti speciali variava

per la locomotiva col tender da 7,4 a 11,1 tonn/m.
» i carri . . . . . . » 4,76 » 8,94 »

pesi non esagerati come lo prova nella figura « 1 » lo schema delle locomotive più pesanti in servizio nel 1905, corrispondenti a un carico ripartito di 11 tonn. per metro, con carichi singolari di 26,8 tonn.

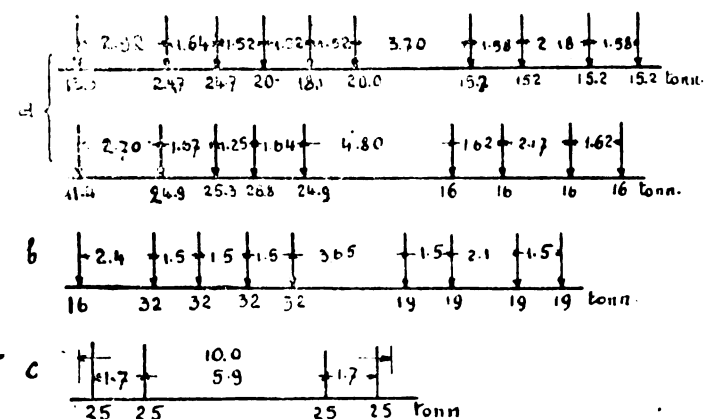



Fig. 1. — a) Le più pesanti locomotive americane in servizio nel 1905.
b) Locomotiva tipo del nuovo Regolamento.
c) Carro tipo più pesante del nuovo Regolamento per linee con servizio minerario.

L'esperienza americana ha mostrato l'opportunità di fissare con molta larghezza lo schema dei carichi, chè, invero un confronto su diverse linee ha mostrato che nello spazio da 13 a 16 anni il carico massimo delle singole sale era aumentato dal 108 al 122 %. Il peso massimo dei carri, che era di 36 tonn. nel 1890 era già salito a 55 nel 1906.

Tenendo conto di questi aumenti continui e delle limitazioni imposte dalla sagoma libera i limiti superiori per le locomotive e per i carri sono stati fissati giusta i tipi indicati nella fig. 1 con un peso approssimato per metro corrente di 12,9 tonn. per la locomotiva col tender e di 12,5 tonn. per i carri. Per le linee non soggette a grande traffico di minerali il peso dei carri è limitato a 8,3 tonn. per metro lineare.

Il nostro regolamento prescrive un carico di 6,5 tonn. per le locomotive e di 4,2 pei carri; ora siccome le ferrovie americane hanno lo stesso scartamento e una sagoma solo di ben poco maggiore a quella delle ferrovie europee, così è evidente che queste, e più specialmente le nostre, hanno innanzi a sè una grande possibilità di aumento della loro potenzialità ed è dubbio se sia prudente il precludere o quanto meno l'ostacolare l'uso di questo margine, fissando ora carichi massimi che sono circa la metà di quelli americani.

L'azione del freno nelle ferrovie americane è valutata ad 1/5 del carico del treno contro 1/7 considerato nel nostro regolamento. La pressione del vento è valutata a 150 kg/mq. a ponte carico e a 250 kg/mq. a ponte scarico, valori uguali ai nostri; però i controventi debbono essere calcolati per pressioni di circa 300 kg./mq.

Degno di speciale nota è il fatto che, mentre i carichi americani sono doppi, le sollecitazioni unitarie sono più basse delle nostre, cosicchè i ponti sono di peso assai maggiore. I regolamenti americani danno sollecitazioni massime costanti, però le tensioni provenienti dal carico mobile vengono moltiplicate da un coefficiente d'aumento o coefficiente d'urto, che è fissato diversamente a seconda dei regolamenti e che secondo il tipo unico ora proposto, coll'aumentare della luce discende da 1,988 per luci di 1 metro a 1,336 per luci di 180 m. Tenendo conto dei valori medi di questo coefficiente, le massime sollecitazioni ammissibili per gli sforzi principali sono:

Luce in m.	Sollecitazione in kg/cmq. Regol. italiano	Regol. americano
5	750	600
20	850	685
40	950	745
80	1000	820
120	1025	890
160	1050	950

Come si vede pei ponti più piccoli – che sono i più pericolosi – la differenza è di 150 kg. per cmq. cioè il carico di sicurezza è del 20 % minore del nostro.

Quando vengano calcolate le forze accessorie la sollecitazione limite viene aumentata del 25 %; aumento superiore a quello ammesso da noi.

La pressoflessione viene considerata mediante la formula di Rankine colla buona prescrizione che il rapporto $\frac{l}{\rho}$ non deve mai esser minore di 100.

La sollecitazione dei chiodi è limitata a 770 kg/cmq se coi fori al punzone, a 850 kg/cmq. se coi fori al trapano; questi limiti sono alquanto superiori ai nostri pei ponti piccoli e si avvicinano ai nostri pei ponti maggiori, avendo noi limitato lo sforzo al taglio ai 7/10 di quello a tensione. Però mentre nella pressoflessione diametrale noi ammettiamo pressioni di 26,20 kg/mmq. e in certi casi anche più, gli americani lo limitano a 1700 kg/cmq.

La qualità del materiale da ponti è molto simile alla nostra, essendo prescritta una resistenza alla rottura fra 3900 e 4500 kg/cmq. con un allungamento del 22 %.

U. L.

REGOLATORE A DOPPIA AZIONE PER TURBINE PELTON.

Descriviamo qui il regolatore adottato per una turbina Pelton di 2600 HP a 500 giri con un salto di 880 m. nell'officina di Vouvry nel Vallese dove le altre turbine precedentemente impiantate erano del tipo centripeto a libera deviazione munite di regolatori meccanici sistema Michaud a chiusura lenta e richiedente quindi un' inerzia considerevole nelle masse ruotanti.

La ruota motrice di questa turbina Pelton ha un diametro medio di 2200 mm. e si compone di un mozzo di acciaio colato, calettato sull'albero, su cui sono fissati due dischi di lamiera d'acciaio di 70 mm. di spessore; questi dischi presentano alla periferia due solchi ottenuti al tornio

entro i quali si innestano i maschi, corrispondentemente torniti, degli zoccoli delle palette. Il collegamento dei dischi colle palette e col mozzo è assicurato mediante due corone di bolloni. Le palette sono in acciaio colato e i loro zoccoli sono successivamente a contatto per modo che la spinta del getto si ripartisce sopra parecchie palette. La ruota è così perfettamente simmetrica rispetto al piano normale all'asse e passante per la mezzaria delle palette.

Il regolatore, la cui composizione schematica è dimostrata dalla fig. 1, è costituito da due servomotori distinti: il servomotore A, ad azione rapida, che comanda il movimento dello schermo deviatore, 15 e il servomotore B ad azione lenta che determina il movimento della valvola conica P della condotta di efflusso.

Il servomotore B è collegato al tachimetro T per mezzo della leva 1, del distributore D_2 di olio sotto pressione, comandato a sua volta dalla valvola conica p_2 ed è servito dalla biella 7. Questo servomotore, alimentato dalla pompa a ingranaggi E, che fornisce l'olio anche al servomotore, realizza il tipo di un regolatore assolutamente nomale.

La valvola conica P eseguisce pertanto tutti i movimenti determinati dalle variazioni di velocità del tachimetro, ma tuttavia questi movimenti sono resi inoffensivi dal punto di vista delle variazioni di pressione nella condotta di alimentazione della turbina mediante una opportuna regolazione della durata di tempo necessaria per la chiusura del servomotore B.

Quando le variazioni di carico della turbina sono relativamente poco importanti, la corsa degli elementi 1,2 e p_2 della trasmissione è limitata e non arrivando il nasello 8 ad agire sul bilanciere 10, il servomotore A non entra in funzione; agisce però il servomotore B e si ottiene la regolazione dell'efflusso per mezzo della sola valvola conica P da esso comandata.

Se invece si ha una diminuzione di carico improvvisa e piuttosto importante, il tachimetro provoca un rapido spostamento del bilancere 1 e della biella 2 portando il nasello 8 ad appoggiarsi sul bilanciere 10, e comprimendo la molla 9. Allora il bilanciere 10, vincendo colla biella 11 la resistenza della molla 12, apre la valvola conica p_1 del distributore D_1 e questo, lasciando sollevare dalla pressione dell'olio lo stantuffo f fa agire le bielle 13 e 15 colla leva 14 sullo schermo deviatore 15 portando questo rapidamente davanti al getto dell'ugello. Ma non appena il servomotore B, che nel frattempo ha continuato il suo lento funzionamento, riprende la sua posizione di equilibrio la molla 12 riporta alla posizione iniziale il bilanciere 10 e la valvola p_1

Fig. 1. — Regolatore a doppia azione di una Turbina Pelton da 2600 HP.

e lo stantuffo del servomotore A ridiscende risollevando lo schermo nella sua posizione normale.

Ristabilito l'equilibrio, lo schermo è completamente sollevato e il getto liquido è totalmente libero ma per l'avvenuto spostamento della valvola conica P il diametro e la potenza del getto sono regolati in corrispondenza allo sforzo richiesto dalla turbina nelle nuove condizioni di carico.

In regime normale lo schermo deviatore del getto è dunque sempre sollevato nella sua posizione superiore qualunque sia il diametro del getto stesso, e se esso si abbassa più o meno in corrispondenza a qualche brusca diminuzione di carico dopo ciò esso ritorna di nuovo al punto più alto della sua corsa. Ne consegue che, sotto piccoli carichi lo schermo non è tangente al getto di efflusso, che ha un diametro minore del massimo, e ne risulta necessariamente un ritardo, per quanto piccolo, nella sua azione dovendo, prima di cominciare la deviazione del getto, percorrere la corsa che lo separa dal contorno di questo. I costruttori hanno cercato di limitare gli inconvenienti che derivano da questo ritardo sulle variazioni di velocità del gruppo quando si producano diminuzioni di carico brusche a potenza limitata facendo agire con una grande velocità d'azione il servomotore dello schermo deviatore. E così mentre il servomotore B percorre la sua corsa in 8 o 10 secondi il servomotore A provoca lo spostamento completo dello schermo in meno di un secondo.

In questi apparecchi il nasello 8 è regolabile sulla biella 2 permettendo di far entrare in funzione lo schermo a seconda delle condizioni normali di carico.

Il tachimetro T che comanda il regolatore è a molle ed è esso pure regolabile entro certi limiti rispetto alla velocità di regime mediante lo spostamento di un contrappeso (non indicato in figura) applicato al bilanciere principale di trasmissione spostamento che può essere fatto direttamente a mano e può anche essere comandato a distanza, dal quadro di distribuzione della officina, costituendo il contrappeso stesso mediante un motore elettrico montato su una vite perpetua fissata sul bilanciere.

p.

CABESTANO ELETTRICO PER NAVI.

Le figure 1, e 2 illustrano dei cabestani elettrici per navi, studiati e costruiti dalle officine elettromeccaniche di Rivarolo Ligure che si sono specializzate in questo genere di costruzioni. La fig. 1 rappresenta un tipo fornito alla Marina brasiliana: esso serve per l'alzamento di una catena di ancora da 51 mm. ed è capace di uno sforzo di trazione di 9 tonn. alla velocità di m. 4,9 circa al minuto, lo sforzo massimo che può sviluppare è di 25 tonn. Il motore elettrico del tipo chiuso, con avvolgimento compound, tensione

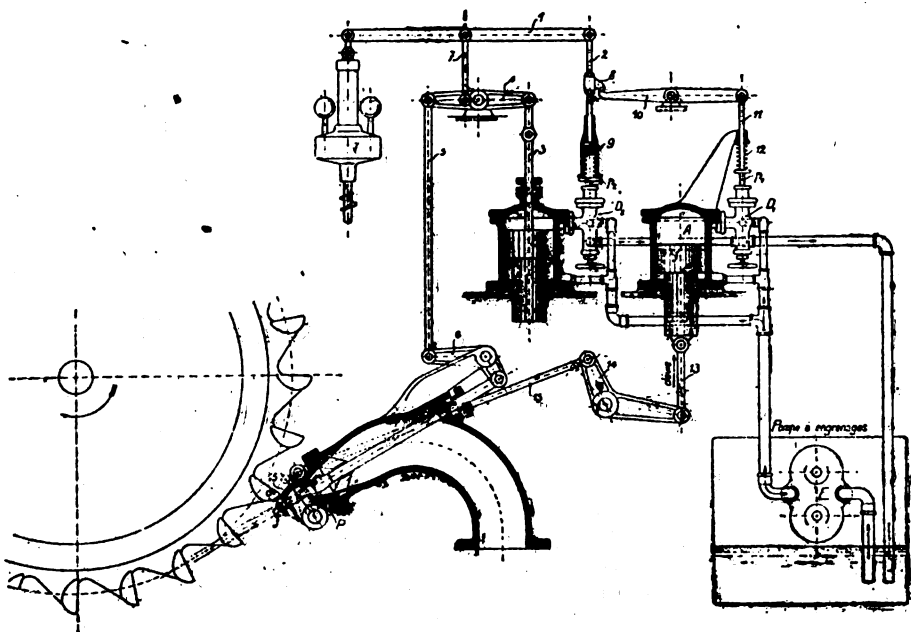
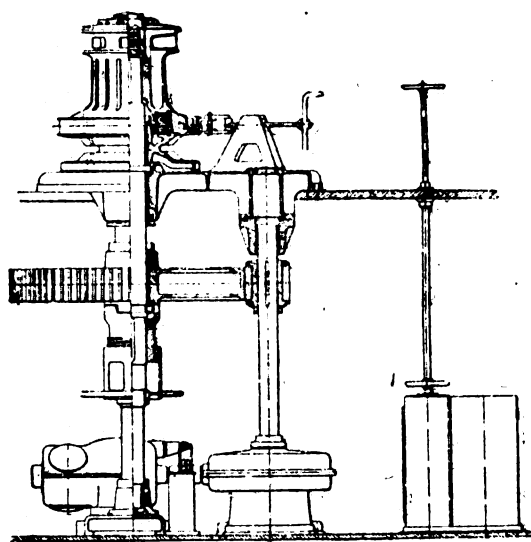



Fig. 1. — Cabestano applicato sulla *Ceara* della Marina del Brasile.

110 volts, ha la potenza normale di 25 IP e velocità di 300 giri al minuto. Il motore aziona una vite senza fine che si accoppia con una ruota dentata in bronzo. Il cabestano può essere anche azionato a mano aprendo un ordinario innesto

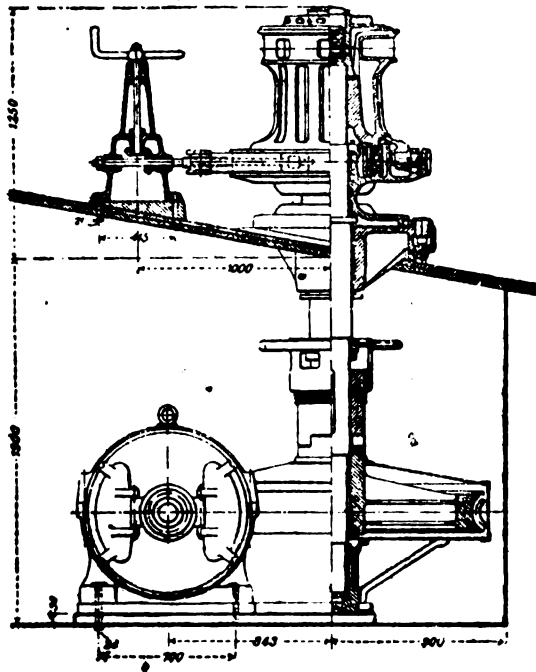



Fig. 2. — Cabestano fornito alla Marina Italiana.

a denti. Due potenti freni, uno a vite che si comanda a mano e l'altro elettromagnetico, disposto sull'albero che porta la vite senza fine, permettono di regolare il funzionamento del cabestano. La figura 2 rappresenta un tipo di cabestano fornito alla Marina italiana.

V.

(dall'*Engineering*)

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Concorso Nazionale con L. 5000 di premio per uno studio sull'esercizio di Stato delle Ferrovie Italiane.

Il Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari italiani, nella sua recente Assemblea Generale, a ricordare degnamente la memoria del suo promotore, compianto ing. PIETRO MALLEGORI, ha deliberato di istituire per la ricorrenza del XX° anniversario dalla fondazione del Collegio stesso, che cade nell'anno 1920, un concorso a premio intitolato al Mallegori di L. 5000 (lire cinquemila); da assegnarsi alla migliore Memoria che verrà presentata, entro il 31 dicembre 1919, sul seguente tema: ESAME CRITICO DEL PRIMO PERIODO DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO DI STATO IN ITALIA, *nei risultati tecnici, economico-finanziari, e politici; con riferimento ai precedenti esercizi in Italia, all'esercio privato in genere, nonchè a quelli stranieri.*

Il concorso è libero a qualsiasi cittadino italiano.

Per programma e schiarimenti rivolgersi alla Segreteria del Collegio stesso in via Poli, n. 29 - Roma.

ESTERO.

Importazione di metalli durante la Guerra in Russia.

Il *Bulletin du Comité central de Mobilisation Industrielle* pubblica una interessante statistica riassunta dal Fléroff della importazione e del consumo di metalli in Russia durante il periodo della guerra, e ci sembra opportuno riportarne gli elementi principali.

Il totale di questa importazione è di tonn. 228.795 di metalli greggi, contro 90.532 e 189.467 rispettivamente nei due anni precedenti. L'aumento si riferisce intieramente al ferro e all'acciaio, la cui importazione è sei volte maggiore di quella dell'anno prima.

Ghisa, ferro e acciaio. — La ghisa venne esclusivamente importata dalle frontiere europee. Nel 1° semestre del 1916 toccò le 7.838 tonn. contro 4.406 del 1° semestre 1915 e 30.368 del 1° semestre 1914.

Nell'importazione del ferro e dell'acciaio figura in prima linea la frontiera asiatica, come si rileva dai dati comparativi seguenti:

	1916 tonn.	1915 tonn.	1914 tonn.
Frontiere eruopee	36.134	22.653	83.622
Frontiere asiatiche	119.017	3.996	11.040
Totale	155.151	26.650	94 662

È da notare che nel ferro e nell'acciaio sono comprese le rotaie giunte unicamente dall'Europa, la cui importazione è aumentata di 873 tonn. nella prima metà del 1914, di tonn. 4.422 nel 1915 e di tonn. 15.430 nel 1916.

Le cifre che seguono mostrano quali sono i maggiori esportatori di ferro e acciaio per la Russia durante i semes ri dell'ultimo triennio:

	1916 tonn.	1915 tonn.	1914 tonn.
Stati Uniti	125.871	1.769	—
Inghilterra	4.298	6.306	13.267
Svezia	15.462	9.189	—

La crescente importazione di ghisa, ferro e acciaio non costituisce che una parte relativamente piccola in rapporto alla produzione russa di queste medesime materie, che pure non è eccessiva. I dati che seguono riguardano il periodo semestrale anzidetto, calcolando il consumo teorico come esponente della produzione e dell'importazione insieme, dedotta quindi l'esportazione e gli *stocks* di riserva:

	Produzione tonn.	Importazione tonn.	Esportazione tonn.	Consumo tonn.
Ghisa.				
1916.	1.818.180	7.838	—	1.826.018
1915.	1.887.385	4.406	—	1.891.791
1914.	2.365.108	30.368	—	2.395.476
Ferro e acciaio.				
1916.	1.621.620	155.151	21.818	1.752.660
1915.	1.644.240	24.226	12.480	1.787.041
1914.	2.147.106	96.447	7.107	2.236.345

Risulta da queste cifre che il ferro consumato in Russia non è commesso all'estero che per una piccola parte e che quindi la sola produzione nazionale potrebbe sopperire ai bisogni del paese.

Rame. — L'importazione del rame nel primo semestre del 1916 è più che duplicata in confronto di quella dell'anno precedente, come lo dimostrano le cifre seguenti:

	1916 tonn.	1915 tonn.	1914 tonn.
Dalla frontiera europea	9.888	918	4.527
Dalla frontiera asiatica	13.660	9.860	49
Totale	23.548	10.778	4.576

I principali mercati fornitori della Russia sono attualmente il Giappone e gli Stati Uniti nella proporzione seguente:

	1916 tonn.	1915 tonn.	1914 tonn.
Stati Uniti	11.728	1.310	671
Giappone	8.517	8.779	—

La produzione nazionale di rame è sensibilmente diminuita dall'inizio della guerra, mentre per le necessità della difesa nazionale il consumo è andato invece aumentando; e si deve all'importazione di rame rosso se la Russia ha potuto far fronte alle impellenti necessità del momento.

Piombo, zinco e altri metalli. — L'importazione in Russia del piombo nel primo semestre 1916 è data dalle cifre che seguono, comparate a quelle dei semestri 1915 e 1914:

	1916 tonn.	1915 tonn.	1914 tonn.
Dalla frontiera europea	18.378	9.615	36.036
Dalla frontiera asiatica	4.750	17.444	655
	23.128	27.059	36.691

I principali paesi fornitori di piombo alla Russia sono l'Inghilterra prima e gli Stati Uniti dopo.

La Russia ne produce pochissimo in confronto del suo fabbisogno coperto quasi esclusivamente dall' importazione, la quale, peraltro, va diminuendo, come va decrescendo quella della zinco, da quanto si rileva dai dati seguenti :

	1916 tonn.	1915 tonn.	1914 tonn.
Dalla frontiera europea	7.729	7.911	14.312
Dalla frontiera asiatica	4.111	6.226	16
	11.840	14.137	14.328

Ed è strano che una situazione così anormale possa persistere in Russia, dove pure esistono ricchi giacimenti di piombo e di zinco, così malamente sfruttati da costringere questa grande nazione a doversene provvedere all'estero, con gravi sacrifici finanziari.

Lo stagno, l'alluminio, il nichel e l'antimonio non sono prodotti in Russia e l' importazione ne è data come segue :

	1916 tonn.	1915 tonn.	1914 tonn.
Stagno	2.424	4.906	3.570
Alluminio	149	2.316	863
Nichel	1.541	1.146	1.793
Antimonio	3.636	2.325	1.343

Lo stagno è fornito principalmente dall'Inghilterra la quale ne ha introdotto in Russia tonn. 1.752 nel 1° semestre del 1916, contro 3.019 e 1.081 nei primi semestri del 1915 e del 1914. La diminuita importazione dell'alluminio è dovuta alla mancanza di questo metallo sui vari mercati ; la maggior parte del nichel è di provenienza americana e quella dell'antimonio di provenienza giapponese.

Il mercurio, infine, figura pure fornito dall'estero nella quantità di 32 tonn. nel primo semestre del 1916.

Produzione di alluminio nel 1916.

Secondo i dati enunciati dal « *Mining Journal* », la produzione annua di bausite agli Stati Uniti è aumentata nel 1916 del 35 %, raggiungendo le 297.041 tonn., del valore di dollari 5 a 10 per tonnellata alla miniera. Il consumo americano d'alluminio nel 1915 avrebbe raggiunto 99 milioni e 806.000 libbre, ossia 500.000 tonn. invece delle 40.000 dell'anno precedente. Nuove officine sono attualmente in costruzione, onde è facile prevedere un ulteriore aumento di produzione.

Al Canadà la « Northern Aluminium Company », che prima della guerra possedeva una capacità produttiva di circa 6.000 tonnellate, lavora ora esclusivamente per il governo inglese.

Non si conosce la produzione delle officine francesi dallo scoppiare della guerra, ma è presumibile ch'esse debbano lavorare in piena efficienza, tanto più che il governo francese, per ottenere una superproduzione, sovvenziona gli stabilimenti norvegesi, nei quali l'alluminio francese è interessato. È noto che il capitale francese partecipa largamente all'officina di « Norsk Nitrid » a Eydeharn presso Arendal, e che inoltre ha compiuto l' importantissimo impianto per la utilizzazione delle acque del Tysse a Odda.

La « Norsks Aluminium Company », Società norvegese, sta provvedendo a una installazione sul Sogne Fjord per la produzione di alluminio con minerali francesi.

L'enorme rialzo dei prezzi di questo metallo, come conseguenza della guerra, ha dato alle società produttrici un'occasione insperata per consolidare il loro sviluppo finanziario e per prepararsi alla lotta del dopo guerra contro gli altri metalli industriali.

L' impiego dell'alluminio per usi speciali e nello straordinario sviluppo dell' industria automobilistica e aviatoria si è dimostrato enorme ; e se questo ultimo specialissimo uso dovrà subire, dopo la guerra, una certa limitazione, è certo che essa sarà compensata largamente dall'altro.

La produzione mondiale dell'alluminio è risultata approssimativamente di 100.000 tonn. nel 1915 ; ma è probabile che le cifre del 1916 sieno superiori. Le quotazioni di questi ultimi dieci mesi sono state di sterline 70 a 290 la tonn., mentre durante la grande crisi il prezzo era disceso al disotto delle 60 sterline.

Esperienze sulla corrosione del calcestruzzo nell'acqua del mare.

In una memoria presentata all'*American Society of Civil Engineers* (1), il sig. Bakenus ha riferito sui risultati che si sono ottenuti nell'arsenale marittimo di Boston, esponendo all'azione dell'acqua del mare, per sette anni, 24 campioni di calcestruzzo di composizione diversa, preparati in diversi modi, coll'aggiunta di prodotti speciali o senza tale aggiunta.

I campioni di calcestruzzo erano esaminati quasi tutti gli anni ed i risultati delle osservazioni erano registrati con cura. Ultimamente i vari campioni sono stati esaminati in modo particolareggiato e classificati per ordine di resistenza all'acqua del mare. I risultati di quest'ultima verifica possono essere riassunti nel modo seguente.

Le miscele più ricche di cemento resistono meglio delle altre, I calcestruzzi colati molto liquidi sono più resistenti di quelli colati più secchi. L' influenza della presenza di magnesia o d'allumina in diverse proporzioni nel calcestruzzo non è molto apparente ; tuttavia i campioni che hanno resistito meglio sono stati quelli meno ricchi d'allumina. Influenza molto favorevole per la resistenza del cemento ha, poi, la buona mescolanza della massa. L'aggiunta di calce spenta ha più inconvenienti che vantaggi ; quella del sapone e dell'allume è dannosa, mentre quella dell'argilla sembra, sino ad un certo punto, vantaggiosa.

La deteriorazione dei campioni si produceva sempre tra i livelli delle alte e quelli delle basse maree ed era più accentuata al livello delle prime. Al disopra del livello delle alte maree ed al disotto del livello delle basse, la deteriorazione era poco sensibile.

LEGGI, DECRETI E DELIBERAZIONI

Deliberazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

3ª Sezione — Adunanza del 28 gennaio 1917.

FERROVIE :

Verbale di nuovo prezzo concordato coll' impresa Ceragioli per condotta d'acqua in tubi di calcestruzzo di cemento nella galleria di Borlasca, lungo il 2° lotto della ferrovia Roma-Arquata. (Parere favorevole).

Liquidazione e collaudo finale dei lavori di costruzione del 2° tronco tra Pinzano e Cornino, della ferrovia Spilimbergo-Gemona, e riserve dell' impresa Bona per maggiori compensi. (Parere favorevole).

Schema di convenzione con la Società Edilizia Laziale per l'attraversamento della galleria di Posillipo, nel tronco Minturno-Napoli, della direttissima Roma-Napoli, con la galleria Mergellina -Fuorigrotta. (Parere favorevole).

Domanda Laudiero per l'autorizzazione per allacciare alla ferrovia Circumvesuviana una sua cava di pietra sita nei pressi della fermata S. Gennariello della ferrovia predetta. (Parere favorevole).

Domanda per l' impianto e l'esercizio di un binario di raccordo, allacciante lo stabilimento di proprietà della Società Anonima Umbro-Emiliana colla stazione di Castenaso della ferrovia Bologna-Portomaggiore, (Ritenuta ammissibile con osservazioni).

Nuovo progetto per la sistemazione della trincea alla progressiva km. 0 + 690 della ferrovia Soresina-Sesto-Cremona. (Parere favorevole).

Proposta di transazione delle vertenze con l' impresa Gelasio Boggio per i lavori del tronco 8° Briga-Rioro della ferrovia Cuneo-Ventimiglia. (Parere favorevole).

Atti di liquidazione e collaudo dei lavori di costruzione del tronco Contuberna-Bivona della ferrovia Lercara-Prizzi-Bivona -Cinciana-Bivio Greci. e riserve dell' impresa Formica. (Parere favorevole).

(1) *Proceedings of the American Institute of Civils Engineers* dicembre 1916.

Impiego di forni d'acciaio nelle locomotive delle ferrovie della Sardegna. (Parere in massima favorevole).

TRANVIE :

Sulla sussidiabilità della tramvia elettrica Erba–Incino–Lecco, chiesta in concessione dal sindaco di Lecco. (Ritenuta ammissibile confermando il voto precedente.).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI :

Riduzione del servizio automobilistico Fossombrone–Urbino–Fermignano, al tratto Urbino–stazione di Canavaccio Urbino ; e richiesta di prolungamento di questo servizio fino alla stazione di Calmazzo Furlo. (Ritenuto ammissibile il servizio Urbino Città–Stazione Canavaccio col sussidio di L. 587 a km. e da Urbino fino alla stazione di Calmazzo senza sussidio).

Domanda della Ditta Dal Cui per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico sulla linea Treviso–Porte grandi. (Ritenuta ammissibile col sussidio di L. 458 a km.).

Riesame della concessione del servizio automobilistico Fermo–Macerata. (Ritenuta ammissibile limitatamente al percorso di km. 33 compreso fra l'abitato di Fermo e la stazione di Marravano. col sussidio di L. 450).

Sezione 3ª — Adunanza del 13 febbraio 1917.

FERROVIE :

Perizia di spesa per la manutenzione ordinaria e straordinaria dei binari di servizio nelle Valli del Setta e del Bisenzio, della ferrovia direttissima Bologna–Firenze. (Parere favorevole).

Verbale di nuovi prezzi concordati con l'impresa Levi pei lavori del III° lotto del tronco Minturno–Napoli, della ferrovia direttissima Roma–Napoli. (Parere favorevole).

Proposta di lavori per l'ultimazione del III° lotto dello spostamento sull'altipiano della stazione di Cuneo, della ferrovia Cuneo–Ventimiglia. (Parere favorevole).

Domanda Zazzetta per deposito di legname presso la stazione di Pescara a distanza ridotta dalla ferrovia Castellammare–Adriatico Foggia. (Ritenuta ammissibile con avvertenza).

Collaudo dei lavori di costruzione del II° lotto del tronco Ribera–Bivio Greci della ferrovia complementare Sicula Sciacca–Ribera–Bivio Greci–Porto Empedocle e riserve dell'impresa Foti. (Ritenuto meritevole di approvazione).

Collaudo dei lavori di costruzione del II° lotto del tronco ferroviario di allacciamento della stazione di Roma Termini con quella di Roma Trastevere, e riserve dell'impresa Vitali. (Parere favorevole).

Progetto esecutivo del tratto di ferrovia Bivio Latronico–Prestieri del tronco Rivello–Prestieri delle Ferrovie Calabro–Lucane. (Ritenuto meritevole di approvazione con prescrizioni).

Progetto di variante per la stazione di Gravina, lungo il tronco di ferrovia Irsina–Gravina della linea Gravina–Avigliano. (Parere favorevole con prescrizioni ed avvertenze).

Schema di convenzione stipulata fra la Società delle Ferrovie nord–Milano e la Ditta Beffa e Patrucco per costruire un muro di cinta a distanza ridotta in stazione di Brosio della ferrovia Bovisa–Erba. (Parere favorevole).

Proposta di provvedere in economia alla manutenzione e custodia del tronco Favara–Bivio Margonia della ferrovia complementare Sicula Girgenti–Favara–Naro–Canicatti. (Ritenuta ammissibile).

Domanda della Ditta Bariguglio per la costruzione di una cancellata di chiusura della sua proprietà a distanza ridotta dalla ferrovia Messina–Bicocca. (Parere favorevole).

Domanda della Società Breda per l'impianto di un binario raccordante gli stabilimenti di Sesto S. Giovanni e di Niguarda con la tranvia di Milano Cinisello presso la fermata Bicocca. (Ritenuta ammissibile con avvertenze).

TRAMVIE :

Proposta della Società delle tramvie interprovinciali Milano–Bergamo–Cremona per l'aumento della composizione dei treni su molte linee della sua rete. (Parere favorevole).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTIC :

Domada della Società della ferrovia Sassuolo–Modena–Mirandola e Finale per la concessione, senza sussidio, del servizio automobilistico sul percorso Pozza–Levizzano. (Ritenuta meritevole di accoglimento con avvertenze).

Domanda Gazzolo per la concessione sussidiata di un servzio automobilistico sul percorso Portofino Mare–S. Margherita Ligure. (Ritenuto meritevole di accoglimento senza sussidio).

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Ventimiglia–S. Dalmazzo di Tenda, per ottenere il rimuovo per altri nove anni della concessione che scade il 24 settembre 1917). (Parere favorevole mantenendo il sussidio di L. 327 a km.).

Domande per la concessione sussidiata di servizi automobilistici nel Mantovano. (Ritenuta ammissibile la domanda Vallecchi col sussidio di L. 374 a km.).

Consiglio generale : Adunanza del 15 febbraio 1917.

FERROVIE :

Proposte del richiedente la concessione della ferrovia Sorso–Sassari–Tempio, per varianti al tracciato del tronco principale Sassari–Tempio, e nuovo studio della diramazione Sassari–Sorso. Ritenuta ammissibile la concessione col sussidio di L. 10.000 a km. con osservazioni ed avvertenze in merito al progetto.

Domanda del Consorzio per la ferrovia Precenicco–Codroipo–Maiano–Gemona, per ottenere che sia revocata l'ammessa limitazione della linea a Maiano. (Parere favorevole).

Domanda del Comune di Roma per la ripartizione del sussidio accordato per la concessione della ferrovia Roma–Ostia. (Ritenuto ammissibile il sussidio di L. 4110 a km. per il primo gruppo di lavori).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Civitacastellana–Viterbo, per ottenere che sia sussidiato il prolungamento del binario della ferrovia stessa dalla stazione di Bagnaia fino all'abitato omonimo. (Parere contrario).

STRADE ORDINARIE :

Classificazione fra le provinciali di Catania della strada dalla provinciale Caltagirone–Niscemi alla Nazionale per Terranova. (Parere favorevole).

PORTI, CANALI E LINEE DI NAVIGAZIONE INTERNA :

Progetto di massima per il completamento del piano regolatore del porto di Palermo. (Parere favorevole, sospesa la decisione in merito alla spesa in attesa del progetto esecutivo).

Istanza per classificazione fra le linee navigabili di 2ª classe del Canale da Prato all'Arno e diramazione dell'Ombrone. (Firenze) (Parere favorevole).

Bilanci della gestione economica dei canali patrimoniali dello Stato per l'anno 1917. (Parere favorevole).

Schema di convenzione aggiuntiva per concessione di sussidio alla navigazione sul lago di Como. (Parere favorevole col sussidio di L. 0,45 a km. per tutti i servizi diretti).

Sezione 3ª — Adunanza del 28 febbraio 1917.

FERROVIE :

Transazione delle vertenze coll'impresa Davantieri pei lavori d'impianti provvisori nella stazione di Licata della ferrovia Naro–Palma–Licata porto. (Parere favorevole).

Proposta di manutenzione e custodia dei lotti 2° e 3° del tronco Minturno–Napoli della ferrovia direttissima Roma–Napoli. (Parere favorevole).

Domanda Coppola per demolire e ricostruire un muro di chiusura della sua proprietà a distanza ridotta della ferrovia Torre Annunziata Centrale–Castellammare di Stabia fra i km. 3 + 905 e 4 + 137. (Parere favorevole).

Schema di convenzione fra la Compagnia Reale delle ferrovie Sarde ed il sig. Oggiano Murro Giovanni, per costruzione di un muro a distanza ridotta dalla ferrovia Sassari–Portotorres. (Parere favorevole con osservazioni).

Schema di convenzione fra la Direzione delle ferrovie di Reggio Emilia e la Società Emiliana di esercizi elettrici per l'attraversamento della ferrovia Sassuolo-Guastalla, alla progressiva 23.050 con una conduttura elettrica. (Parere favorevole con avvertenza).

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Tempio-Palan. (Ritenuta necessaria la modificazione del progetto in relazione al parere del Ministero della Guerra.

Schema di convenzione concordato fra la Direzione della ferrovia Circumvesuviana ed il sig. Tarallo per la costruzione di un muro a distanza ridotta dalla ferrovia in Comune di S. Giorgio a Cremano. (Parere favorevole).

TRAMVIE :

Domanda dell' azienda tramviaria del Comune di Padova per la costruzione ed esercizio di una nuova linea tramviaria urbana in quella città, da Bassanello al bivio della strada per Volta Brusegana. (Ritenuta ammissibile con prescrizioni).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI :

Domanda dell'Amministrazione provinciale di Potenza per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sul percorso Avigliano-Potenza. (Voto sospensivo per completamento d' istruttoria).

Domanda della Ditta concessionaria del servizio automobilistico Arezzo-Sinalunga, per ottenere che non venga detratto dal sussidio governativo quello dell'Amministrazione provinciale di Arezzo. (Parere favorevole).

Rinnovamento della concessione alla Ditta Deidda e Toro di Cagliari dei servizi automobilistici - Cagliari-S. Vito-Cagliari-Pula e Cagliari-Teulada. (Ritenuto ammissibile col sussidio di L. 570 a km.).

Domanda della Ditta Spalvieri, concessionaria del servizio automobilistico Ascoli-Amandola, per potere introdurre alcune varianti al programma di servizio fissato dal Disciplinare di concessione. (Ritenuta ammissibile con condizioni).

Sezione 3ª — Adunanza del 13 marzo 1917.

FERROVIE :

Domanda Mantelli per addossare un chiosco alla facciata esterna del muro di cinta della stazione di Alessandria a distanza ridotta dalla prossima rotaia della ferrovia Torino-Genova. (Parere favorevole).

Collaudo dei lavori di costruzione del IV° lotto del tronco ferroviario S. Arcangelo-Pietracuta della linea S. Arcangelo-Urbino, e riserve dell' impresa Borini. (Parere favorevole).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Massalombarda-Imola-Castel del Rio per essere autorizzata ad introdurre lungo il tronco in esercizio Imola Fontanelice alcune fermate facoltative. (Ritenuto ammissibile con osservazione).

Proposta per lavori di completamento sel tronco Tortona-Arquata della ferrovia direttissima Genova-Tortona. (Parere favorevole).

Progetto per la sistemazione definitiva del tratto della ferrovia Paola-Cosenza fra le progressive 6 + 500 e 6 + 810. (Ritenuto meritevole di approvazione con prescrizioni e modificazioni).

Domanda della Società Unione Stearinerie Lanza per sopraelevare un suo fabbricato in fregio alla ferrovia a Rivarolo Ligure fra le progressive 158 + 377 e 152 + 472 della linea Torino-Genova. (Parere favorevole).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI :

Domanda della Ditta Santanatoglia e fratelli Celidoni per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sul percorso S. Severino-Frontale-Ficano-Apiro-Castelplanio stazione (Ritenuta ammissibile col sussidio di L. 410 a km. e con prescrizione).

Rinnovazione della concessione del servizio automobilistico Lugagnano-Bardi a favore dell'Amministrazione provinciale di Piacenza, attuale concessionaria. (Voto sospensivo per completamento d' istruttoria).

Domanda della Ditta Vallecchi per la concessione del servizio automobilistico Cantalupo-Bagnoli del Trigno. (Ritenuta ammissibile col sussidio di L. 502 a Km.).

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Infortuni nel lavoro.

8. - Malaria – *Ferrovie – Malattia professionale – Non dà luogo ad indennizzo come infortunio – Amministrazione ferroviaria – Colpa – Inammissibilità.*

Le malattie professionali cagionate dal lavoro cui si è addetti non costituiscono infortunio sul lavoro e perciò, per più forte ragione, si deve concludere che le malattie a cui si può soggiacere a cagione della residenza è un sito malarico non debbono considerarsi un infortunio. La malattia in questo caso è in più diretta relazione con la località in cui risiede che col lavoro.

L'Amministrazione ferroviaria che in virtù e nei limiti del contratto di lavoro, abbia assegnato un agente a prestare il suo servizio in luoghi malarici non può essere ritenuta in colpa, mentre l'agente che, con l'assicurazione all'impiego si sottopose volontariamente a tale rischio non può dolersi delle conseguenze.

Cote di Appello di Catania 12 febbraio 1917 — In Causa Caruso c. Ferrovie.

La Giurisp. Catan, 1917, 43-44.

9. - Assicurazione – *Mancanza – Indennità all'infortunato – Misura. Quello che avrebbe corrisposto l'istituto assicuratore.*

L'assicurazione degli operai, nei casi determinati dalla legge, è obbligazione imposta dalla legge stessa al capo o esercente di imprese o industrie, tenuto ad adempierla esattamente ed in mancanza al risarcimento dei danni. Ma il danno derivante all' infortunato dall' inadempimento dell'obbligo dell'assicurazione, incombente al capo o esercente l' impresa o l' industria, si concreta nell' impossibilità di percepire dall'istituto assicuratore l' indennità che per legge gli sarebbe spettata se l'obbligazione legale fosse stata adempiuta.

Deve quindi tali indennità essere attribuita all' infortunato o ai suoi eredi, ed imposta a carico dell'obbligato all'assicurazione, a titolo di risarcimento di danni derivanti dall' inadempimento di quest'obbligo.

Corte di Cassazione di Roma 25 luglio 1916 - in causa Serofani c. Calabrese.

Ragg. giurid. 1916, III. 35-36

PARTE UFFICIALE

Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche.

Avviso di convocazione dell' Assemblea dei soci.

A norma dell'art. 23 dello Statuto sociale, è indetta l'Assemblea Generale ordinaria per deliberare sul seguente

ORDINE DEL GIORNO :

1° — *Lettura e approvazione del verbale dell'Assemblea precedente.*
2° — *Relazione del Consiglio d'Amministrazione.*
3° — *Relazione dei Sindaci.*
4° — *Discussione e approvazione del bilancio.*
5° — *Nomina di tre Sindaci effettivi e due supplenti.*
6° — *Eventuali.*

L' adunanza avrà luogo nella sede sociale - via Arco della Ciambella n. 19 - in prima convocazione alle ore 10 del giorno 9 giugno p. v., ed eventualmente in seconda convocazione alla stessa ora del giorno successivo.

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani – – – –	Rame in tubi trafilati +–+–+	Coke metallurgico nazionale
» » verghe – -------	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	
Stagno in lastre -·-·-·-·-	» » pani ————	» elettrolitico — — — —	Miscele Cardiff

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	141,50	134,77 1/2	155,14 1/2	37,49 1/2
24	140,00	132,92	153,55 1/2	36,94
31	141,00	132,65 1/2	153,85 1/2	36,89 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 210	L. 222	L. —
14	» 210	» 222	» —
28	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 . cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23,10	L. 23,35	L. 24,35
14	» —	» 23,10	» 23,35	» 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10	—	—	—	—
17	1000	1500	1200	1250
24	1050	1500	1200	1300
31	1050	1500	1200	1300

APRILE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	134,00	123,07	135,66 1/2	33,77 1/2
14	133,25	125,47	140,35	34.12
21	131,50	122,91 1/2	136,55	33,31
28	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 210	L. 222	L. —
11	» 210	» 222	» —
17	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—		
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
17	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
7		1500	1200	1300
14	1100	1500	1200	1300
21	1100	1500	1200	1300
—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 10
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

31 maggio 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria"** N. X

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

Milioni — Luglio, Agosto, Settem., Ottobre, Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno — Milioni

- - - - - - - Prodotti provvisori esercizio corrente 1916-917

——————— Prodotti definitivi esercizio precedente 1915-916

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	141,50	134,77 1/2	155,14 1/2	37,49 1/2
24	140,00	132,92	153,55 1/2	36,94 1/2
31	141,00	132,65 1/2	153,85 1/2	36,89 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 210	L. 222	L. —
14	» 210	» 222	» —
28	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23.10	L. 23,35	L. 24,35
14	» —	» 2,310	» 23,35	» 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10	—	—	—	—
17	1000	1500	1200	1250
24	1050	1500	1200	1300
31	1050	1500	1200	1300

APRILE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	134,00	123,07	135,66 1/2	33,77 1/2
14	133,25	125,47	140,35	34,12
21	131,50	122,91 1/2	136,55	33,31
28	129,50	121,55 1/2	134,00 1/2	33,06 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 210	L. 222	L. —
11	» 210	» 222	» —
17	» 210	» 222	» —
25	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—		
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
17	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
25	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
7	1050	1500	1200	1300
14	1100	1500	1200	1300
21	1100	1500	1200	1300
28	1100	1500	1200	1350

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente.

Lug. Ago. Sett. Ott. Nov. Dic. Genn. Febb. Mar. Apr. Mag. Giug.

200 190 180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10

Tubi bollitori — Tubi zincati nazionali — zincati — Tubi esteri — Tubi — Tubi bollitori — nazionali — neri — esteri — Tubi — neri — Tubi in Pani — Piombo — di ghisa — Lamiere — Tubi — Verghe di ferro

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale	Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri - - - - - -	Lamiere ————
Miscele Cardiff	Tubi esteri neri ————	» bollitori - - - - - -	Verghe di ferro ————
	» nazionali zincati — — —	Piombo in pani — — — —	Tubi di ghisa — — —

Vol. XIV. **ROMA 31 Maggio 1917** **N. 10**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE : 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ : Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento :
Italia : per un anno **L. 20** ; per un semestre **L. 11**
Estero : per un anno » **25** : per un semestre » **14**
Un fascicolo separato **L. 1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto : — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO

LE «NORME» AMERICANE PER I MOTORI DI TRAZIONE

I motori elettrici di trazione rientrano, come è noto, nella categoria dei motori destinati a servizi *intermittenti* e per essi riesce particolarmente difficile dare una definizione rigorosa della potenza e fa d'uopo ricorrere, come è d'uso, a *convenzioni* che, per essere razionali e complete dovrebbero considerare tutti i diversi fattori che intervengono nel definire e limitare la potenza di un motore di trazione.

Questi fattori possono raggrupparsi in tre diverse categorie, ciascuna delle quali comprende un determinato ordine di sollecitazioni a cui il motore è sottoposto :

1° *il riscaldamento* — che è dovuto principalmente al calore sviluppato dal passaggio della corrente negli avvolgimenti per effetto della resistenza di questi ed inoltre ai fenomeni di isteresi e correnti di Foucault nei circuiti magnetici (perdite nel ferro) nonchè agli attriti nei cuscinetti e nell'aria ;

2° *gli sforzi meccanici* — che sono dovuti : alle azioni elettromagnetiche tra gli avvolgimenti, alla forza centrifuga, alle azioni magnetiche tra le parti fisse e mobili ed infine alle azioni sulle parti accessorie (ingranaggi ecc.);

3° *ai fenomeni di commutazione* — che si compendiano nel verificarsi in misura crescente col carico, per un dato motore, dello scintillamento al collettore con conseguente riscaldamento e deterioramento del collettore stesso e consumo anormale delle spazzole.

Tra le varie « Norme » che cercano di regolamentare nei diversi paesi le condizioni di prova e fornitura dei motori di trazione, le migliori e più dettagliate sono certamente quelle dell'*American Institute of Electrical Engineers*, che nelle sue « *Standardization Rules* » (Edizione 1915) ha codificato in 35 paragrafi (dall' 800 al 820 e dal 1100 al 1113) quanto in particolare è attinente ai motori di trazione. Le *Norme delle macchine elettriche* che con saggio ed opportuno accorgimento ha, or non è molto, pubblicato la Associazione Elettrotecnica Italiana, non considerano in dettaglio la speciale questione della quale ci occupiamo. Riuscirà perciò interessante in mancanza di *Norme nazionali*, riprodurre quelle Americane che comprendono anche i metodi seguiti per determinare preventivamente le perdite ed il riscaldamento dei motori di trazione.

***

Potenza nominale. — La potenza nominale di un motore di trazione è definita mediante la potenza meccanica, espressa in chilowatt, che esso può sviluppare ai cerchioni delle ruote motrici dopo un'ora di marcia continua alla sua tensione normale (e frequenza normale nel caso di un motore a corrente alternata) senza subire un aumento di temperatura, al disopra di quella dell'aria ambiente, di più di 90° nel collettore e di più di 75° negli avvolgimenti ed in qualunque altra parte ordinariamente accessibile; ciò quando la temperatura sia misurata col termometro su di un banco di prova, con i coperchi del motore disposti in modo da permettere la migliore ventilazione di questo, ma senza che vi sia alcun ventilatore esterno. L'aumento di temperatura, se misurato con la variazione della resistenza degli avvolgimenti, non deve superare 100°C.

Nella definizione della potenza nominale sono comprese le indicazioni della tensione e della velocità normali.

Potenza continua. — La potenza continua di un motore di trazione è definita dalla intensità di corrente in ampère che può sopportare indefinitamente alle tensioni di 50 %, 75 % e 100 % della tensione normale senza eccedere i limiti di temperatura indicati nella tabella II, quando il motore lavora su un banco di prova con tutti i coperchi e gli apparecchi di ventilazione, se ve ne sono, disposti come nel servizio corrente. Siccome uno stesso motore può funzionare in condizioni differenti per quanto riguarda la ventilazione, è in ogni caso necessario definire il sistema di ventilazione impiegato. Nel caso che i motori siano ventilati da ventilatori esterni deve essere indicata la quantità d'aria su cui è basata la potenza.

La questione dei sovraccarichi dei motori di trazione è attualmente allo studio.

Limiti di temperatura. — La temperatura ammissibile nelle singole parti di un motore in servizio dipende dalla natura del materiale con cui le parti stesse sono isolate. Per ridurre l'ingombro e il peso morto trasportato sulle vetture, è ritenuta buona pratica di far lavorare i motori di trazione, per brevi periodi, a temperature superiori a quelle ammesse per i motori fissi. Sono accettabili le seguenti temperature :

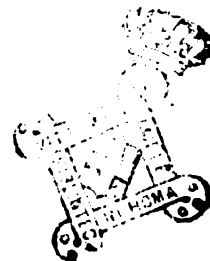



TABELLA I

Temperature di funzionamento dei motori di trazione

Tipo degli isolanti	Temperatura massima negli avvolgimenti per funzionamento continuo misurata mediante	
	termometro	resistenza
Classe *A*	85° *C*	110° *C*
» *B*	100° *C*	130° *C*

In casi eccezionali in cui la temperatura ambiente è molto elevata può ammettersi il funzionamento a temperature di 15° superiori alle precedenti.

Classificazione dei materiali isolanti dal punto di vista della temperatura limite.

Classe	Natura dell' isolante	Massima temperatura a cui il materiale può essere sottoposto	Sopraelevazioni massime di temperatura ammissibili sull' aria ambiente a 40° C
A	Cotone, seta, carta e materiali analoghi quando sono trattati o impregnati in modo da aumentare il limite di temperatura o quando sono permanentemente immersi in olio, e filo smaltato (1).	105° *C*	65° *C*
B	Mica, amianto ed altre sostanze capaci di resistere ad elevate temperature, ed in cui le parti costituite da materiali della classe *A* sono impiegate solo come elementi accessori che possono essere deteriorati senza influire sulle qualità meccaniche o isolanti dell'isolamento.	125° *C*	85° *C*
C	Sostanze incombustibili e refrattarie come mica pura, porcellana, quarzo ecc. . . .	Non vi è limite	

Per non superare i limiti di temperatura sopra indicati il valore della potenza continua deve essere basato sui limiti di temperatura qui appresso indicati :

TABELLA II

Limiti di temperatura dei motori di trazione; al banco di prova.

Tipo degli isolanti	Temperatura massima negli avvolgimenti misurata mediante	
	termometro	resistenza
Classe *A*	65° *C*	85° *C*
» *B*	80° *C*	105° *C*

Motori a campo variabile. — La potenza nominale e quella continua dei motori con campo variabile deve essere riferita al loro funzionamento con il valore del campo che corrisponde alla potenza massima. Ciascuna sezione delle bobine di campo deve essere adeguata per compiere il lavoro da essa richiesto, senza superare i limiti di temperatura sopra specificati.

Curve caratteristiche. — Le curve caratteristiche di un motore di trazione debbono essere rappresentate assumendo la corrente come ascissa e lo sforzo di trazione, velocità e rendimento come ordinate. Nel caso di motori a corrente alternata il fattore di potenza deve essere portato come ordinata.

Curve caratteristiche dei motori a corrente continua. — Debbono essere tracciate per la tensione di 600 volts o di un multiplo di 600.

Nel caso di motori a campo variabile le curve caratteristiche debbono essere tracciate per ciascuna delle combinazioni del campo.

Il rendimento dei motori di trazione deve essere dedotto in base al metodo delle perdite separate.

Le perdite nel rame debbono essere determinate con misure della resistenza riferita a 75° C.

Le perdite a vuoto, nel nucleo, di attrito delle spazzole, di attrito dei cuscinetti e di attrito dell'aria, debbono essere determinate complessivamente nelle condizioni seguenti :

Durante la prova il motore deve marciare senza gli ingranaggi. Il tipo di spazzole e la pressione di queste debbono essere gli stessi che in servizio corrente. Con il campo eccitato separatamente sarà da applicare ai morsetti dell' indotto una tensione tale da dare la stessa velocità che si ha quando, con uguale corrente di campo, il motore lavora sotto carico a tensione normale. La somma delle perdite sopra enumerate è uguale al prodotto della forza contro elettromotrice per la corrente dell' indotto.

Le *perdite nel nucleo* nei motori a corrente continua saranno separate dalle perdite per attriti nei cuscinetti e nell'aria misurando la potenza necessaria per trascinare il motore ad una data velocità, senza ingranaggi, facendolo marciare come motore serie a bassa tensione, e deducendo questa potenza dalla somma delle perdite a vuoto alla velocità corrispondente a quella considerata.

Le perdite per attriti nei supporti e nell'aria possono ritenersi uguali a vuoto e sotto carico per una medesima velocità.

Le perdite nel nucleo sotto carico possono essere assunte come segue :

TABELLA III.

Perdite nel nucleo dei motori di trazione a diversi carichi.

Carico in % della potenza nominale	Perdite in % delle perdite a vuoto nel nucleo
200	165
150	145
100	130
75	125
50	123
25 e meno	122

Nel caso di motori con campo variabile le perdite nel nucleo saranno assunte come uguali sia per il campo massimo che per il campo permanente. Esse saranno la media delle perdite misurate a vuoto a campo massimo e a campo permanente aumentate con le percentuali date nella precedente tabella.

La *perdita per resistenza di contatto alle spazzole* da adottarsi per il calcolo del rendimento potrà ottenersi supponendo che la somma delle cadute di tensione alle superficie di contatto delle spazzole positive e negative sia di tre volta.

Le perdite per attrito negli ingranaggi e nei supporti per un solo treno di ingranaggi varia con il tipo, con il grado di finitura della lavorazione meccanica, il tempo da che sono in servizio e la lubrificazione. I seguenti valori, basati su una lunga serie di prove, possono usarsi per il confronto di motori con semplice riduzione ad ingranaggi.

(1) Per il cotone, seta, carta e materiali analoghi quando non sono nè impregnati nè immersi in olio le temperature massime e le sopraelevazioni debbono essere ridotte di 10° C rispetto ai valori indicati in questa tabella.

TABELLA IV.

Perdite nei supporti e negli ingranaggi, a semplice riduzione nei motori di trazione.

Carico in % della potenza nominale	Perdite in % del carico
200	3,5
150	3,0
125	2,7
100	2,5
75	2,5
60	2,7
50	3,2
40	4,4
30	6,7
25	8,5

Per il confronto preventivo di motori e nel caso in cui non sia possibile o desiderabile di fare delle prove per determinare le perdite meccaniche, si possono adottare per queste perdite in via di approssimazione i seguenti valori che risultano dalle medie di numerose misure fatte su motori di varia grandezza con semplice riduzione d' ingranaggi. Esse comprendono le perdite dovute all'attrito: nei cuscinetti, negli ingranaggi, alle spazzole e dell'aria.

TABELLA V.

Valori approssimati delle perdite nei motori di trazione a corrente continua.

Carico in % della potenza nominale	Perdite in % del carico
100 o più	5,0
75	5,0
60	5,3
50	6,5
40	8,8
30	13,3
25	17,0

Le perdite nel nucleo dei motori di trazione sono qualche volta determinate eccitando separatamente il campo e facendo ruotare l' indotto del motore da provare a mezzo di un motore separato avente perdite note; vengono allora notate le differenze nelle perdite fra quando il motore gira non eccitato a diverse velocità e quando invece gira con campo avente determinati valori.

Scelta del motore per un determinato servizio. — Per la scelta razionale del motore più appropriato ad un determinato servizio di trazione sono necessarie le seguenti indicazioni:

a) peso totale del treno in tonnellate escluso il peso dell'equipaggiamento elettrico e del carico

b) peso medio del carico e durata di applicazione di esso; peso massimo del carico e sua durata di applicazione

c) numero delle automotrici e delle locomotive di un treno e dei carri o vetture rimorchiate

d) diametro delle ruote motrici

e) peso aderente, escluso l'equipaggiamento elettrico

f) numero dei motori per automotrice

g) tensioni alla linea di contatto con motori sotto carico (media, massima e minima)

h) accelerazione in km.-ora per secondo

i) decelerazione di frenatura in km-ora per secondo

j) limitazioni di velocità (se ve ne sono)

k) distanza fra le stazioni

l) durata delle fermate nelle stazioni

m) velocità commerciale comprese le fermate nelle stazioni in km-ora

n) resistenza del treno in kg. per tonnellata alle velocità stabilite

o) momento d' inerzia delle parti rotanti non compreso l'equipaggiamento elettrico

p) profilo e planimetria della linea

q) spazio percorso per forza d' inerzia in % della distanza fra stazioni di fermata

r) sosta tra due viaggi, se ve n'è.

Metodo per confrontare al banco di prova la capacità di un motore con le esigenze del servizio. — Non potendo provare i motori in condizioni uguali a quelle di servizio si può ricorrere al metodo seguente per determinare la sopraelevazione di temperatura.

Le perdite principali che influiscono sul comportamento del motore in servizio normale sono quelle negli avvolgimenti, nel nucleo e nel collettore. Le condizioni medie del servizio possono essere espresse con grande approssimazione in funzione di quella corrente costante e della perdita nel nucleo, che producono le stesse perdite e distribuzioni di perdite date dalla corrente variabile che circola effettivamente nel motore in condizioni medie di servizio.

Una prova in officina con la corrente e con la tensione che danno perdite uguali a quelle del servizio corrente, permetterà di riconoscere se il motore ha capacità sufficiente per disimpegnare un determinato servizio. La sopraelevazione di temperatura in servizio, di un motore chiuso, bene esposto alla corrente d'aria, dovuta al movimento della vettura o della locomotiva, varierà tra il 75 e il 90 % (a seconda del carattere del servizio) di quella che risulta alle prove in officina con motore completamente chiuso e perdite uguali. Con un motore ventilato la sopraelevazione in servizio sarà dal 90 al 100 % di quella ottenuta al banco di prova a parità di perdite.

Nel fare la prova in officina per determinare la sopraelevazione di temperatura corrispondente a un determinato servizio, occorre, nel caso di un motore con autoventilazione, che l' indotto giri alla velocità corrispondente alla velocità commerciale del servizio cui è destinato. Per ottenere questa velocità può essere necessario, per mantenere uguale la perdita totale nell'indotto, di variare alquanto il rapporto tra le perdite componenti: $I^2 R$ e le perdite nel nucleo.

Calcolo per confrontare la capacità di un motore con le esigenze del servizio. — Il riscaldamento di un motore deve essere determinato per quanto possibile direttamente in servizio oppure con una prova di applicazione e soppressione periodica del carico. Quando queste determinazioni dirette non possono eseguirsi si utilizza nel modo seguente la potenza del motore per determinare la sopraelevazione di temperatura.

Le perdite del motore che influiscono sul riscaldamento degli avvolgimenti sono quelle negli avvolgimenti e nel ferro. Le prime sono proporzionali al quadrato della corrente, le seconde variano con la tensione e la corrente secondo legge rappresentata da curve che possono essere fornite dal costruttore.

Il procedimento da seguire è allora questo:

a) Si costruiscono le curve della corrente, tensione

e perdite nel nucleo in funzione del tempo per il ciclo normale di funzionamento del motore, e da queste si calcola la radice quadrata della media dei quadrati dei valori della corrente

$$I_m = \sqrt{\frac{\int i^2 dt}{T}}$$

e la tensione equivalente che con questa corrente I_m produrrà la perdita media del nucleo.

b) Se la corrente I_m così calcolata supera la potenza continua del motore quando questo marcia alla velocità media e con perdite nel nucleo pari alla media di quelle del servizio corrente, il motore non ha potenza sufficiente per il ciclo normale di servizio che si considera.

c) Se la corrente I_m così calcolata non supera la potenza continua del motore quando questo marcia con velocità media e con perdite nel nucleo pari alla media di quelle del servizio corrente, il motore è generalmente adatto per il ciclo di servizio considerato. In alcuni casi pertanto esso può non avere capacità termica sufficiente per evitare sopraelevazioni di temperatura durante i periodi di servizio intenso. In questi casi occorre procedere ad un ulteriore calcolo, che comporta come prima determinazione quella di stabilire la sopraelevazione di temperatura dovuta alla corrente I_m ed alla tensione equivalente sopra definite.

Sia t = sopraelevazione di temperatura
p_0 = perdita I^2R in kw.
p_c = perdita nel nucleo in kw.
} corrispondenti alla corrente I_m ed alla tensione equivalente.

T = sopraelevazione di temperatura
P_0 = I^2R in kw.
P_c = perdita nel nucleo in kw.
} corrispondenti alla corrente di carico continuo che misura la potenza del motore alla tensione equivalente sopra definita.

si ha:

$$t = T\frac{p_0 + p_c}{P_0 + P_c}$$

d) La capacità termica di un motore è approssimativamente definita mediante un coefficiente uguale al prodotto del rapporto tra le perdite elettriche in kw. e la sua potenza nominale (oraria) e la sopraelevazione massima di temperatura misurata durante un'ora di marcia iniziata alla temperatura ambiente.

e) Considerato un determinato periodo di sovraccarico e determinate le perdite in kw.-ora durante questo periodo, in base alla curva del rendimento si calcola la differenza tra queste perdite e quelle che si hanno con la corrente I_m e la tensione equivalente sopra definite. La differenza così determinata divisa per il coefficiente di capacità termica è uguale alla maggiore sopraelevazione che si verifica per effetto del sovraccarico. Questa maggiore sopraelevazione aggiunta a quella corrispondente alla corrente I_m ed alla tensione equivalente anzidetta dà la totale sopraelevazione di temperatura. Se questa in un qualunque periodo di sovraccarico, supera il valore ammissibile in base alla natura degli isolanti, il motore non è sufficiente per il servizio considerato.

f) Se la temperatura raggiunta per effetto dei sovraccarichi non eccede il limite di sicurezza, il motore può anche essere non accettabile per il servizio considerato in quanto i sovraccarichi possono produrre scintillamento eccessivo e sforzi meccanici pericolosi. È pertanto necessario che i sovraccarichi che possono presentarsi in servizio siano inferiori alla capacità di sovraccarico del motore misurata alle prove in officina. Se questo è verificato il motore è da considerare capace per compiere il dato ciclo di servizio.

V.

IL FUNZIONAMENTO IN PARALLELO DELLE CENTRALI ELETTRICHE.

La grande importanza assunta nel nostro paese dalla distribuzione della energia elettrica ha già da tempo fatta evidente la necessità di collegare le reti di trasmissione che sono alimentate da singoli impianti generatori. Nell'Italia Settentrionale questa necessità è in parte soddisfatta, perchè ivi le maggiori Società di produzione sono legate da mutui accordi per rendere possibile uno scambio di energia tra i loro impianti, sia per meglio corrispondere alle esigenze varie dei vari utenti, sia per meglio garantire il servizio a cui ciascuna provvede.

Il problema tecnico connesso alla necessità accennata è quello del funzionamento in parallelo delle Centrali elettriche. Riescirà opportuno un accenno sulle varie caratteristiche di questo problema e sui mezzi adottati per la sua soluzione. A tale scopo ci varremo di una memoria letta dall'ing. J. S. Peck alla sezione di Manchester della *Istitution of Electrical Engineers*.

Perchè due alternatori di pari potenza e con lo stesso numero di poli funzionino in parallelo le loro velocità di marcia debbono essere uguali; se si vuole che il carico si ripartisca ugualmente nei due alternatori occorre che le due motrici che li azionano abbiano pari regolazione della velocità: cioè pari lo scarto di velocità tra vuoto e pieno carico. Se una motrice ha una regolazione della velocità del 2 % e l'altra del 4 %, supposta rettilinea la curva di regolazione, quando un alternatore lavora a pieno carico l'altro lavora invece a metà carico. Si comprende come tra due gruppi possa ripartirsi a piacere il carico pur di agire opportunamente sull'elemento motore (acqua o vapore). La regolazione del reostato di campo di due generatori di corrente alternata in parallelo ha il solo effetto di provocare una corrente di circolazione, che rinforza il campo dell'alternatore meno eccitato e riduce quello dell'alternatore più eccitato, sì da rendere uguale la tensione ai morsetti dei due generatori.

Il funzionamento in parallelo di due o più Centrali non è altro che quello di due o più alternatori, con la differenza che mentre tra due o più alternatori di una stessa Centrale non è interposta che una trascurabile resistenza ohmica nel caso di Centrali distinte esiste una resistenza ohmica ed una induttanza dovuta alla linea di collegamento. Nei casi ordinari piccola è l'influenza di tale linea sul funzionamento in parallelo.

Quando le Centrali da collegare in parallelo hanno la stessa frequenza e tensione e lo stesso numero di fasi il legame che occorre introdurre è semplicemente costituito da una conduttura fra le sbarre omnibus delle Centrali.

Avviene però spesso che le tensioni di per es. due centrali non sono esattamente uguali per cui può essere necessario variare la tensione dell'una sì da renderla uguale a quella dell'altra con cui deve mantenersi la marcia in parallelo. A tale scopo è necessario ricorrere ad un regolatore di tensione da installarsi in una delle due Centrali, altrimenti come si è già detto la uguaglianza delle tensioni potrà raggiungersi ma solo a spese di una rilevante corrente di circolazione tra le due Centrali stesse. I regolatori di tensione possono essere costituiti essenzialmente da un trasformatore ordinario a molte prese (fig. 1), ovvero essere del tipo detto ad introduzione. Nella fig. 1 è indicato un regolatore del primo tipo; *A*, *A* sono due trasformatori serie destinati ad aumentare o ridurre la tensione dei feeder, *B B* sono due trasformatori in derivazione con molte prese al secondario, per modo che spostando le manovelle *C C* si possono applicare attraverso

i commutatori D D, tensioni diverse ai trasformatori A A e quindi survoltare o devoltare i feeder. In un sistema trifase è inutile osservare che occorrono due soli regolatori.

La sezione della conduttura di collegamento nonchè la grandezza del regolatore, da inserirsi tra due centrali, dipende dal carico massimo che deve scambiarsi tra esse e poichè questo carico costituisce il fattore più importante del funzionamento in parallelo merita di essere esaminato con qualche dettaglio.

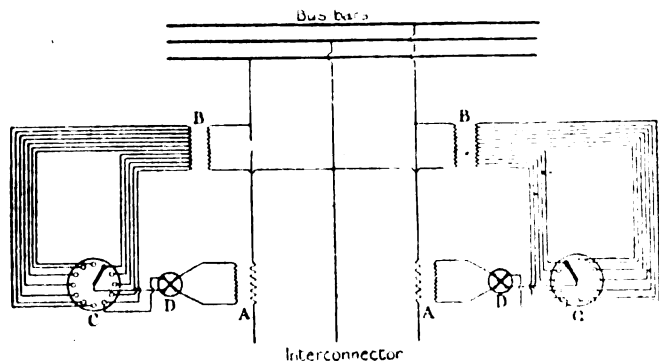



Fig. 1. — Regolatore di tensione a trasformatori a prese multiple.

Consideriamo due Centrali A e B, nelle quali le motrici abbiano uguale regolazione di velocità, il carico complessivo si ripartisce allora proporzionalmente alla potenza delle due Centrali. Si possono verificare i seguenti casi:

1° – A e B sono di uguale potenza, ma diversi i carichi da fornire dalle due Centrali

2° – A di potenza maggiore di B; il carico portato da B è maggiore di quello corrispondente al rapporto tra la potenza di B e quella totale $(A + B)$, il carico portato da B è invece minore di tale rapporto.

Nel 1° caso le due Centrali essendo di uguale potenza e dovendo marciare in sincronismo forniranno potenze uguali. Pertanto se il carico sulle sbarre di B è maggiore di quello sulle sbarre di A la metà della differenza dovrà essere fornita da B e l'altra metà da A; quindi la linea di collegamento porterà solo un carico uguale alla metà della differenza tra i carichi.

Il 2° caso è analogo al precedente salvo che il carico invece di ripartirsi ugualmente tra le due centrali, si ripartisce proporzionalmente alle loro potenze. Noto il carico che deve aversi disponibile sulle barre delle due Centrali e la potenza dei gruppi generatori di queste è facile calcolare il carico portato dalla conduttura di collegamento. Se i carichi si mantengono fissi o poco variabili si può portare a mano il regolatore delle motrici nella giusta posizione corrispondente al determinato valore del carico sulla linea di collegamento, quando invece i carichi sono molti variabili non è possibile l'aggiustaggio a mano del regolatore ed occorre allora tener ben presente questo fatto nel dimensionare la linea di collegamento ed i suoi accessorii.

Consideriamo ora il caso in cui i regolatori delle motrici delle due Centrali dànno una diversa regolazione di velocità. Il carico totale si ripartirà allora in proporzione diretta della potenza delle due Centrali ed inversa (supposta la caratteristica di regolazione rettilinea) della regolazione della velocità. Così ad es. se A ha una potenza di 10.000 kw., ed una regolazione del 2 % e B una potenza di 5.000 kw. e una regolazione del 4 % le due Centrali si ripartirebbero il carico nel rapporto $(\frac{10}{5} \times \frac{4}{2}) = 4$, cioè A fornirebbe un carico quadruplo di B. Se invece la regolazione di A è del 4 % e quella di B del 2 %, poichè $\frac{10}{5} \times \frac{4}{2} = 1$, le due Centrali darebbero carichi eguali, ciò che costituirebbe una condizione pericolosa per B, perchè questa Centrale sarebbe fortemente sovraccaricata prima che A raggiungesse il carico normale. Questo esempio conferma la norma pratica seguita per il funzionamento in parallelo di due gruppi e cioè, quando i due gruppi non possono avere uguale regolazione, quella del gruppo più potente deve essere più limitata di quella dell'altro.

Metodi analoghi ai precedenti possono essere seguiti, quando invece di due si abbiano parecchie Centrali, per determinare la distribuzione dei carichi nelle varie Centrali e quindi calcolare i carichi sulle diverse linee di collegamento.

È opportuno a questo punto osservare che: come tra gruppi di una stessa Centrale la ripartizione del carico non avviene, in pratica, sempre esattamente nel rapporto delle loro potenze e ciò per le piccole differenze nel comportamento dei regolatori delle motrici, per il che occorre di quando in quando riportare a mano i regolatori nelle giuste posizioni, così tra più Centrali in parallelo si verificano squilibri di carico che occorre prevedere nel dimensionare le condutture di collegamento.

È pratica abbastanza diffusa quella di mettere a terra nelle grosse centrali il punto neutro del sistema. Quando vengono direttamente connesse le sbarre di due Centrali con neutro a terra, possono aversi delle intense correnti ad alta frequenza nella terra tra le due Centrali, correnti che in generale provocano disturbi sui circuiti telegrafici e telefonici. Ad ovviare a questo inconveniente può ricorrersi a diversi espedienti:

1° Mettere a terra il punto neutro in una sola Centrale. In questo caso però deve farsi in modo che quando è aperta la linea di collegamento delle due Centrali sia a terra anche il neutro dell'altra Centrale.

2° Rendere comune la terra delle due Centrali a mezzo di un cavo isolato che unisce la terra di una Centrale con il punto neutro dell'altra.

3° Inserire dei trasformatori nella linea di collegamento.

4° Porre nella derivazione a terra reattanze o resistenze per limitare la intensità delle correnti di terra. Sinora si è supposto che le Centrali che debbono funzionare in parallelo abbiano tensione praticamente uguale e pari frequenza nonchè ugual numero di fasi. Se a parità di tutte le altre condizioni le due Centrali differiscono solo per la tensione alle sbarre è ovvio che basta inserire dei trasformatori nella linea di collegamento perchè possa effettuarsi la marcia in parallelo. Quando pur essendo uguale la frequenza è diversa la tensione e il numero delle fasi, può ricorrersi ancora a trasformatori il cui compito è di trasformare non solo la frequenza, ma anche il numero delle fasi.

La fig. 2 mostra lo schema, delle connessioni dei trasformatori, adottato per una linea di collegamento da 400 kw. fra due Centrali di Londra, una delle quali produce energia a 2200 volts bifase, e l'altra a 11.000 volts, trifase. La variazione della tensione tra le due Centrali si è ottenuta con regolatori disposti come risulta chiaramente dalla figura.

Anche quando si ha diversità di tensione e di fase le condizioni di funzionamento in parallelo di due Centrali restano quelle già indicate precedentemente per il caso in cui tale diversità non esiste, fuorchè se si tratta di collegare un sistema monofase con uno bifase o trifase. In questo ultimo caso occorre introdurre un dispositivo atto a mantenere equilibrato il carico sulle diverse fasi del sistema bifase o trifase, dispositivo denominato convertitore di fase. Parecchi tipi di convertitori di fase sono stati proposti, tutti però si fondano sul principio seguente: se si alimenta una fase, di un motore bifase o trifase, con corrente monofase e si mette in velocità il rotore dai morsetti del motore può aversi corrente bifase o trifase.

Un convertitore di questo tipo è stato ad es. impiegato sui locomotori della Norfolk e Western Railway (1) per trasformare la corrente monofase del filo di trolley in corrente trifase per l'alimentazione dei motori. Quando i locomotori marciano in discesa il convertitore compie la funzione inversa realizzando così il recupero dell'energia.

Quando le Centrali da collegarsi in parallelo sono di diversa frequenza è necessario interporre tra esse un convertitore rotante di frequenza. Questo ha ordinariamente la forma di un motore-generatore, ma in certi casi, qualora si voglia avere a disposizione della corrente continua può im-

(1) Vedere *Ingegneria Ferroviaria* n. 21-22-1915.

impiegarsi anche una commutatrice, per trasformare la corrente alternata di una frequenza in continua ed un'altra commutatrice per trasformare la corrente continua in corrente alternata dell'altra frequenza. Una tale disposizione permette ad es. di utilizzare entrambe le commutatrici per ottenere corrente continua dalle due Centrali.

La spesa di impianto di un gruppo motore–generatore è relativamente elevata per cui si ha tutta la convenienza a limitarne per quanto possibile la potenza, non è però da dimenticare che il gruppo deve essere scelto in modo non solo da far fronte al carico ordinario ma da mantenere il parallelo tra le Centrali anche in condizioni anormali di carico.

I tipi di convertitori rotanti di frequenza sono due :

— gruppo motore sincrono-generatore sincrono, che chiameremo gruppo sincrono

— gruppo motore ad induzione (asincrono) generatore sincrono, che diremo gruppo asincrono.

gruppo asincrono. Il motore asincrono marcia un poco (scorrimento) al disotto della velocità di sincronismo dell'impianto che lo alimenta. Lo scorrimento oltre che variare col carico che sopporta il motore può regolarsi con l'inserzione di resistenze in serie col rotore. Il gruppo asincrono può quindi paragonarsi ad un accoppiamento elastico e consente perciò qualche differenza nelle velocità delle due Centrali.

Questa flessibilità di accoppiamento fa sì che può impiegarsi un gruppo di potenza relativamente piccola per mantenere in parallelo anche due grosse Centrali e se lo scorrimento può essere alquanto elevato è difficile un sovraccarico del gruppo

I pregi del gruppo asincrono si riassumono nei seguenti :

1° È un collegamento elastico e può essere di limitata potenza anche tra due grosse Centrali

2° È facile ad avviare e mantenersi in servizio

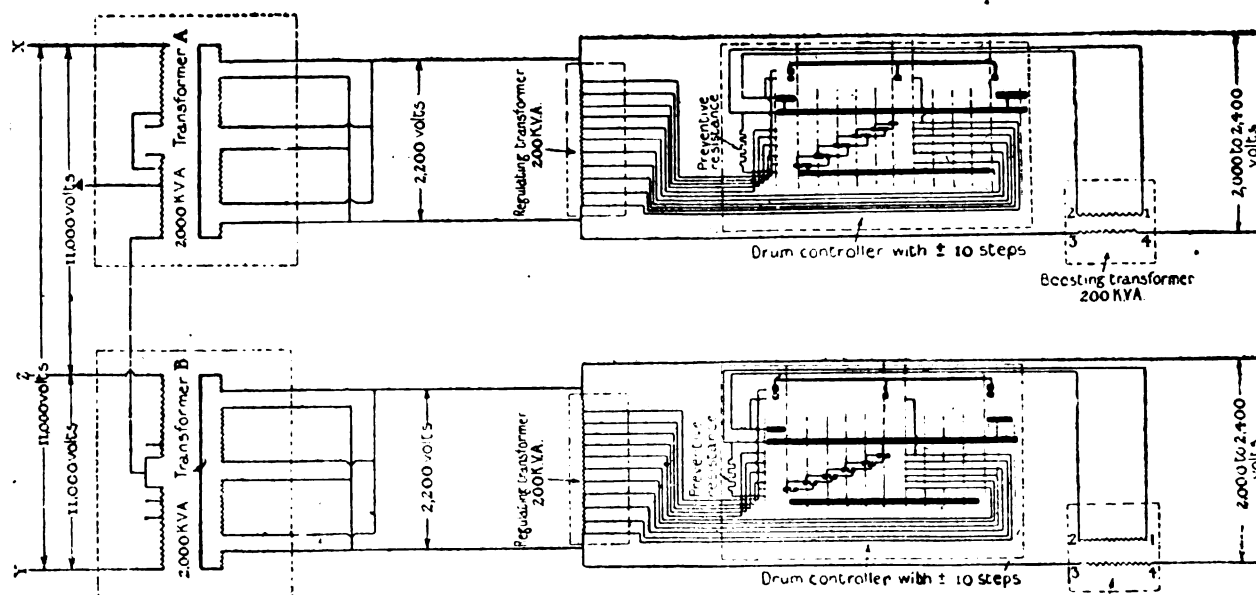



Fig. 2. — Schema delle connessioni dei trasformatori per una linea di collegamento da 400 kw fra due centrali di Londra.

Ciascuno dei due tipi ha pregi e difetti propri.

Nel caso di un gruppo sincrono poichè ciascuna delle due macchine costituenti il gruppo marcia in sincronismo con la Centrale con la quale è connessa, la velocità dei generatori delle due Centrali è rigorosamente fissata. In altre parole le due Centrali vengono ad essere collegate attraverso il gruppo sincrono che funziona da giunto rigido.

Poichè il gruppo sincrono vincola il passo delle due Centrali, il trasporto dell'energia dall'una all'altra è regolato come nel caso di due Centrali di uguale frequenza messe in parallelo con una conduttura di collegamento. Perciò il carico del gruppo si calcolerà nello stesso modo.

I pregi del gruppo sincrono possono riassumersi come segue :

1° È reversibile cioè può fornire energia nelle due direzioni senza variare la propria velocità.

2° La macchina che fa da motore può marciare con fattore di potenza uguale ad uno od anche in anticipo e quindi concorrere a migliorare il fattore di potenza dell'impianto alimentatore.

Sovraeccitando la macchina generatrice può ridursi la corrente dewattata dei generatori dell'impianto alimentato.

I difetti del gruppo sincrono sono invece :

1° Il gruppo funziona come giunto rigido per cui forza le due Centrali a marciare ad una data velocità e quindi in certe condizioni è sottoposto a forti sovraccarichi

2° Ciascuna macchina deve essere messa in sincronismo con la Centrale da cui dipende ciò che richiede una discreta abilità di manovra specie quando si hanno certi rapporti tra le frequenze

3° Quando due gruppi sincroni funzionano in parallelo occorrono speciali dispositivi per sincronizzare un gruppo scarico con uno carico.

Diverse sono le condizioni che si verificano nel caso del

3° Usando una resistenza variabile, in serie con il rotore, si può regolare a mano ed in un campo relativamente esteso la potenza trasmessa dal gruppo, per quanto questo sistema di regolazione riduca alquanto il rendimento

I difetti possono enunciarsi come appresso :

1° È necessaria una differenza di velocità relativamente grande tra le due Centrali per trasmettere la potenza normale del gruppo dall'una all'altra. Questa differenza di velocità limita spesso il gruppo asincrono a trasmettere energia in una sola direzione.

2° Il motore asincrono richiede una notevole corrente dewattata e non è possibile la regolazione del fattore di potenza senza introdurre nell'impianto speciali dispositivi (vibratore di Kapp, motore Scherbins ecc.).

Il grande pregio che possiede il gruppo sincrono di consentire la regolazione del fattore di potenza e di trasmettere l'energia in entrambe le direzioni senza variare il rapporto di velocità tra i due sistemi, rende l'impiego di questo tipo di convertitore in generale preferibile all'asincrono. L'inconveniente maggiore che può presentarsi nel suo impiego è nel pericolo di sovraccarichi e nella disincronizzazione. Si può è vero proteggere il gruppo dai sovraccarichi a mezzo di interruttori automatici, ma in tal caso quando agli interruttori si aprono, occorre ripetere la manovra di parallelo e durante questo tempo le due Centrali restano separate ciò che costituisce senza dubbio un inconveniente.

In generale un gruppo sincrono non deve usarsi senza che la sua potenza sia relativamente grande rispetto a quella della minore delle due Centrali che esso collega. Quando si tratta di grosse Centrali con variazioni di carico abbastanza piccole e lente può scegliersi un gruppo avente una potenza normale intorno al 20 % della potenza della più piccola centrale ; in condizioni meno favorevoli occorre salire al 40 ÷ 50 %. Quando la potenza del gruppo è inferiore al

20 % di quella della più piccola Centrale devesi provvedere i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi.

Il collegamento di due Centrali di diversa frequenza per mezzo di commutatrici è economicamente possibile solo quando si deve avere corrente continua in almeno una delle centrali. La fig. 3 indica lo schema di due centrali a frequenza diversa collegate in questo modo. Il lato a corrente continua delle due commutatrici è collegato alle sbarre della corrente continua di una delle due Centrali. Con questa disposizione è possibile alimentare le sbarre della corrente continua con energia proveniente da una o dall'altra Centrale, come pure di fornire corrente alternata con energia proveniente dalle sbarre a corrente continua ad una od entrambe le Centrali ed infine di trasmettere corrente alternata tra le due Centrali. Quando come nello schema fig. 3, si impiegano commutatrici per lo scambio di energia da una all'altra Centrale, non entra in giuoco la velocità dei generatori, lo scambio è regolato agendo sulla tensione delle commutatrici. La variazione della tensione di queste può ottenersi o con booster sincroni o con trasformatori a più prese.

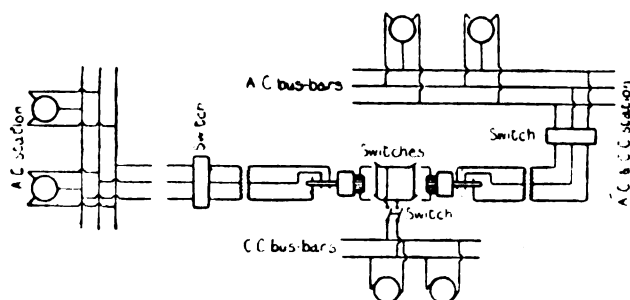



Fig. 3. — Schema del collegamento di due Centrali di diversa frequenza per mezzo di commutatrici.

Come esempi di Centrali a diversa frequenza che lavorano in parallelo ci limiteremo ad indicare due impianti caratteristici italiani. Uno è quello della Società Elettrica Riviera di Ponente, che è ricordato anche dall' ing. Peck nella sua memoria, e il cui schema risulta dalla fig. 4. Le Centrali di questa Società hanno alternatori a 50 periodi e alternatori a 16,7 periodi, questi ultimi destinati a fornire l'energia per la trazione elettrica sulle linee Savona–Ceva e Savona–Sampierdarena. Il parallelo tra le due frequenze è fatto nella Centrale termica di Savona ove sono installati gruppi turbo

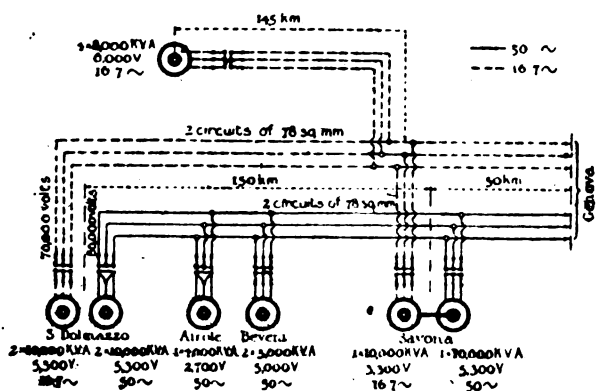



Fig. 4. — Schema del collegamento di due centrali di diverse frequenza della Società Elettrica Riviera di Ponente.

–alternatori con due alternatori rigidamente connessi sullo stesso albero uno a 50 e l'altro a 16,7 periodi. La manovra di parallelo viene eseguita sincronizzando prima l'alternatore a 50 e quindi quello a 16,7 periodi. È questo un esempio tipico di collegamento tra Centrali in parallelo a diversa frequenza attraverso gruppi sincroni.

Un'altro impianto è quello della sottostazione delle Ferrovie dello Stato a Bardonecchia. Come è noto è questa una sottostazione di trasformazione rotante, forse la più potente che si abbia in Italia, che era destinata a trasformare la energia a 50 periodi fornita dalla Centrale di Chiomonte della Azienda elettrica del Comune di Torino in energia a 16,7 periodi per la trazione elettrica sul tronco Bussoleno–Modane.

In questa sottostazione sono installati tre gruppi, motore asincrono–alternatore, muniti ciascuno di un volano del peso di 50 tonn. e di un motore Scherbius per migliorare il fattore di potenza. La potenza normale di ciascun gruppo è di 2500 HP. Ci risulta che detta sottostazione è stata anche utilizzata con ottimo risultato per trasformare la corrente a 16,7 periodi, che la società Maira fornisce ora normalmente per la trazione elettrica sul tronco Bussoleno–Modane, in corrente a 50 periodi consegnata al Municipio di Torino. Abbiamo voluto segnalare questo impianto, sia perchè come si è detto è uno dei più importanti d'Italia, sia perchè rappresenta un caratteristico esempio di collegamento in parallelo di due Centrali con gruppi asincroni. È interessante rilevare che questo impianto ha dimostrato praticamente la sua attitudine alla reversibilità.

V.

LO SVILUPPO DELLA ELETTROSIDERURGIA NEL 1919.

Le cifre seguenti dimostrano l' impulso notevole che ha ricevuto la elettrosiderurgia per effetto della guerra. Nel periodo dal 1º gennaio 1915 al 1º gennaio 1916 il numero dei forni elettrici ad arco, in esercizio ed in costruzione, è aumentato da 174 a 265. La ripartizione di questi forni ad arco nei vari tipi dà: 115 [75] forni Héroult, 26 [28] Girod, 35 [18] Rennerfelt, 18 [19] Stassano, 18 [5] Snider, [15 [2] Grönwall e 38 di altri tipi. Questa statistica dimostra che il tipo di forno che più si è diffuso è quello Héroult. Il numero dei forni ad induzione 38 [39] è restato invee quasi costante nel periodo suddetto.

Riassumendo: al 1º gennaio 1916 si avevano, in totale per la produzione dell'acciaio 303 forni elettrici, mentre nel gennaio 1915 se ne avevano 213 e nel luglio 1913 solo 140. I vari paesi produttori di acciaio al forno elettrico si classificano, in funzione del numero dei forni, nel modo seguente: 1º Stati Uniti con 73 [41] forni, 2º la Germania [Lussemburgo compreso] con 53 [46] forni, 3º l'Inghilterra 46 [16] forni, 4º la Svezia con 23 [18] forni, 5º l'Italia con 22 [22] forni, 6º la Francia con 21 [17], 7º l'Austria–Ungheria con 18 [18] forni. È da notare il forte incremento nel numero dei forni elettrici che si è verficato nel 1915 negli Stati Uniti ed in Inghilterra, due paesi che certo non difettano di carbone.

Tra i vari tipi di gorno, negli Stati Uniti prevalgono gli Héroult (40) forni) ed i Snyder (12 forni), in Germania gli Héroult (20 forni) e quelli del tipo ad induzione (19 forni), in Inghilterra gli Hpéroult (20 forni) e i Grönwalt (12 forni) ed in Svezia i Rennerfert (20 forni).

Peer quanto riflette la grandezza dei forni essa varia di solito da 3 a 6 tonn., in America se ne hanno però 3 da 15 tonn. (Héroult) ed uno da 10 tonn. (Girod).

V.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Comitato Nazionale scientifico tecnico
Riunione della Sezione trasporti.

Domenica 27 corrente e il successivo lunedì 28, la Sezione Trasporti del Comitato Nazionale Scientifico–Tecnico si è riunita in Roma in propria seduta plenaria per discutere l' indirizzo generale dei lavori della Sezione in riguardo ai problemi di trasporti nazionali, assumendo a base della stessa discussione un interessantissimo complesso di memorie individuali di cui le principali sono:

Ing. *P. Lanino*: Per una politica nazionale dei Trasporti, Re-

lazione Generale per il lavoro della Sezione. — Ing. *P. Lanino*: La trazione elettrica nell'economia idroelettrica. — Ing. *A. Gullini*: Il Naviglio da carico. — Ing. *O. Arena* - Sulla flotta mercantile italiana — Ing *A. Lorri*: Il porto di Bari come testa di ponte balcanico. — Dott. *E. Lanino*: La funzione del Porto di Venezia. — Ing. *A Gullini*: Il problema portuale italiano. — Ing. *C. Valentini*: Sulle necessità di una disciplina dalle dimensioni dei principali manufatti delle vie di navigazione interna. — Ing. *Vicari* e ing. *Silvestri*: Canale Navigabile Savona-Torino e Lago Maggiore. — Ing. *A. Pagnini*: La Navigazione d'Arno. — Ing. *G. Vallecchi*: Sui trasporti automobilistici in Italia.

Vennero in detta riunione pure discusse le questioni portuali e di navigazione riguardanti il Tevere e Roma.

La prima riunione è stata tenuta domenica mattina alle ore 9 e 30 presso la sede delle Società Tecniche Romane. In detta riunione furono discusse specialmente le questioni ferroviarie; la successiva riunione del pomeriggio è stata dedicata alla navigazione mercantile; la riunione antimeridiana del lunedì 28 alla navigazione interna; quella pomeridiana dello stesso giorno ai servizi automobilistici e discussione riassuntiva generale. Per quanto la riunione non abbia avuto carattere di congresso sono intervenute dai principali centri industriali e marittimi d'Italia autorevoli rappresentanti. Cosicchè la riunione ha assunto importanza ed efficacia nazionale.

Ci riserviamo di dare nei prossimi numeri un cenno sommario delle principali discussioni riportandone le conclusioni.

Fondi, lavori e provvedimenti per la navigazione interna.

Il Ministro dei LL. PP., on Bonomi, ha rassegnato alla firma di S. A. R. il Luogotenente un decreto col quale si autorizza la spesa di L. 1.700.000 in aggiunta a 41.000.000 già concessi per tale scopo. È noto che è stata recentemente stipulata una convenzione col Comune di Milano per la costruzione di un canale da quella città al fiume Po. Intanto sono prossimi ad esser compiuti per un importo di oltre nove milioni i lavori per la sistemazione del tratto Po-Brondolo della grande linea navigabile Milano-Venezia, cosicchè come primo effetto della grande opera si potrà dal Mare Adriatico risalire il Po sino alla foce del Mincio con natanti da 600 tonn.

Con recenti provvedimenti si è autorizzata la costruzione di una nuova conca in destra del Mincio e da Governolo il raccordo del porto fluviale Catena con la ferrovia Mantova-Legnago, dal che la città di Mantova avrà un completo e diretto collegamento commerciale con l'Adriatico. Inoltre, sempre all'intento di dare piena efficienza ai tratti della Milano-Venezia che si prestano alla grande navigazione si provvederà subito alla costruzione di un approdo fluviale a Pontelagoscuro, importante centro di traffico, con i fondi autorizzati dalla legge 14 luglio 1907 e al collegamento di detto scalo con la rete ferroviaria di Stato.

Per limitare il consumo del carbone.

Come a tutti è ben noto, le difficoltà di approvvigionamento del carbone sono sempre assai gravi, e le scorte esistenti in paese vanno diminuendo. È quindi necessario che anche il consumo per le ferrovie sia diminuito. Le larghe riduzioni di treni viaggiatori e che dovranno ulteriormente estendersi, non bastano a raggiungere lo scopo perchè lo sviluppo dei trasporti militari e di quelli delle merci assorbe largamente le economie che si ottengono dal servizio viaggiatori. Indipendentemente quindi da nuove sospensioni di treni viaggiatori che potranno rendersi necessarie, occorre regolare e limitare ulteriormente il servizio merci in modo da diminuire anche il percorso dei treni adibiti a tale servizio. A questo scopo tendono le disposizioni di un decreto proposto dal Ministro dei Trasporti e già approvato dal Consiglio dei ministri, che si ispira al concetto di sopprimere il trasporto delle merci in dettaglio a piccola velocità, mantenendolo solo per la grande velocità e ciò non tanto per ottenere una limitazione dei trasporti con l'elevazione del prezzo che ne consegue, quanto per accentrare tali trasporti nei treni viaggiatori, risparmiando i treni merci, anche se questo provvedimento renderà meno regolare l'andamento di qualche treno viaggiatori.

Un altro provvedimento consiste nello stabilire dei limiti alla percorrenza delle merci, in modo che gli approvvigionamenti avvengano solo ad una distanza non soverchia e resti così evitato l'eccessivo consumo di combustibile, che oggi si verifica in larga scala per effetto di trasporti a lunghissime percorrenze eseguite per merci le quali potrebbero trovarsi in località non lontane ed essere sostituite da altre che possono procurarsi con minore percorso, il che avviene anche in dipendenza della circostanza che un ben limitato ostacolo a trasporti di grande lunghezza è ora costituito dal prezzo di trasporto, date le condizioni del mercato e le esigenze del momento.

Si provvede poi con altra disposizione del decreto ad utilizzare completamente la portata dei carri per evitare lo sciupìo di materiale da trasporto.

L'Amministrazione, infine, è anche facoltizzata a limitare per alcune merci, non accettando che a grande velocità, e per altre rifiutandole anche completamente, il trasporto di certe merci meno necessarie in questo momento e che possono ottenersi nelle località di consumo. Questa misura però verrà adottata solamente in seguito, quando le condizioni delle scorte di carbone continuassero a peggiorare.

I provvedimenti che vengono ora attuati e previsti, sono già in gran parte adottati in altri paesi sia alleati che nemici, dove le condizioni dei trasporti si sono rese anche più gravi delle nostre ed il pubblico rendendosi ragione della gravità del momento saprà sopportarli con rassegnazione, persuaso che l'amministrazione ferroviaria ed il Governo faranno ogni sforzo per renderne minori le conseguenze e per togliere queste limitazioni non appena le condizioni di approvvigionamento di combustibile saranno per consentirlo.

Per i nostri laboratori scientifici.

Presso la sede dell'Associazione fra le società per azioni in Roma ha avuto luogo l'adunanza degli industriali italiani promossa dal Comitato nazionale scientifico tecnico formato lo scorso anno a Milano.

Erano presenti i rappresentanti delle maggiori industrie italiane della presidenza del comitato scientifico, il senatore Pirelli, il prof. Lori e gl' ingegneri Conti e Belluzzo. Accolto da grandi applausi assume la presidenza il Ministro Scialoia, salutato dal prof. Lori che spiega gli scopi della riunione illustrando le condizioni nelle quali si trovano oggi i laboratori scientifici italiani che con l'appoggio illuminato del Ministro Ruffini e del governo aspirano ad elevarsi al livello dei laboratori esteri.

L'on. Scialoia si dice lieto di presiedere l'adunanza alla quale è ben contento di dare la buona notizia che il Ministro Ruffini ha deciso di contribuire oltre che con la somma fissa già enunciata di un milione per l'arredamento dei laboratori, con un fondo annuo degno delle tradizioni della nostra scienza per il loro esercizio.

Porge agli industriali intervenuti il saluto del Governo che dice lieto della iniziativa presa dal Comitato scientifico al quale non verrà mai meno l'appoggio dello Stato. Augura che il comitato si occupi anche della scelta e del collocamento dei giovani che devono servire alle indagini scientifico industriali e chiude fra grandi applausi dicendosi sicuro che gli industriali aiuteranno largamente questa come hanno già dato il loro valido aiuto ad altre iniziative volte al bene del paese.

Il sen. Esterle illustra l'ordine del giorno seguente che dopo alcuni schiarimenti ed incitamenti dati con calda parola dal sen. Pirelli è approvato fra acclamazioni da tutti i presenti:

« Gli industriali convocati il 21 maggio in Roma sotto la presidenza dell'on. Ministro Scialoia per esaminare il programma preparato dal Comitato Nazionale scientico tecnico allo scopo di assicurare per l'avvenire ai laboratori delle scienze fisiche e chimiche e delle loro applicazioni presso gli istituti superiori d'Italia i mezzi sufficienti per una vita rigogliosa e per lo sviluppo di un lavoro veramente utile al progresso della produzione nazionale:

a) plaudono ai concetti informatori dal programma enunciato nel memoriale a stampa del Comitato scientifico tecnico distribuito insieme con l' invito alla assemblea odierna e testè illustrato dal prof. Lori;

b) Si compiacciono altamente del favore con cui questo programma è stato accolto dal Governo secondo le dichiarazioni odierne del Ministro Scialoia e del principio di esecuzione che gli ha già dato l'on. Ministro della Pubblica Istruzione ;

c) Attendono fiduciosi i provvedimenti legislativi che verranno a dare al programma esecuzione completa essendo convinti che la efficacia dipenderà anche dalla rapidità dell'esecuzione stessa, perchè l'Italia ha estremo bisogno di avere pronte all'azione per il più prossimo dopo guerra tutte le forze scientifiche, tecniche ed industriali che possano valere all'accrescimento della produzione nella condizione di maggiore economia e di migliore bontà dei prodotti ;

d) Dicharano di essere pienamente disposti a concorrere nella spesa secondo il programma enunciato e di favorire il concorso dei colleghi non presenti all'assemblea odierna ;

e) Accolgono con favore il principio che raccoglitore e amministratore dei fondi sia il Comitato nazionale scientico-tecnico eretto in ente morale a mezzo di un apposito organo costituito nel modo parimenti esposto nel memoriale ;

f) E per la raccolta dei fondi invitato il Comitato nazionale scientifico tecnico a mettersi in rapporto con il Comitato nazionale degli industriali costituitosi ieri in Roma per la fondazione di un ente morale a favore degli orfani di guerra ; perchè il medesimo voglia facilitare il compito anche per mezzo dei suoi sottocomitati regionali.

Il mercato dei carboni.

Secondo la Rassegna particolare del *Sole*, dai dati statistici del Consorzio sul movimento dei carboni nell'anno 1916 si rileva che i noli e gli accessori si mantennero fermi intorno gli 80 scellini o seguirono più lentamente l'incremento del costo, come nel caso del carbone a gas passato da scellini 24 a 40 con un aumento del 60 % mentre la residua parte della formula ci passava da 80 a 87 con l'aumento del 9 %, ovvero declinarono addirittura come nel caso del Cardiff in fine aprile, che passava nel costo da 35 a 50 scellini, mentre nolo e sicurtà discendevano da 80 a 77 scellini.

Ancora più, in agosto, si trova il carbone da gas quotato scellini 37/6 circa, a Newcastle e, per contro, si ha un prezzo cif. quasi costante a scellini 104/106, con una differenza di scellini 66/68 ; il Cardiff secondo è quotato 39/40 ed abbiamo un prezzo cif. variante da 103 a 107 scellini, con una differenza di scellini 64/67 e meno ancora per Newport, quotato all'origine scellini 40/42 e cif. Genova da 100 a 105.

Fa eccezione lo Scozia, il quale avendo per il primo fatto il miglior prezzo all'origine, in luglio si quotava già scellini 28–30 ed in agosto scellini 25–26, dopo essere salito ad un massimo di scellini 35 in giugno, ebbe contemporaneamente cioè in agosto, dei prezzi cif. Genova di scellini 110/120 e da 100-108 con una differenza di scellini 82–90 e 75–82, il che dovette dipendere in gran parte dal fatto che il noleggio era molto ricercato per quella provenienza ed in ragione del suo minor prezzo, lo Scozia era molto acquistato. In questi grandi traffici modiali ad enormi masse, come quelle del carbone, cereali, ecc. il gioco delle domande e dell'offerta si dimostra sensibilmente e prontamente.

L'importazione a Genova da Glasgow ebbe invero il maggiore incremento in confronto di tutte le altre provenienze nell'anno 1916, aumentando del 50 per % circa in confronto a quella del 1915. A partire po dal settembre la fase del mercato cambia. I prezzi del carbone all'origine declinanò per riprendere gradualmente quotazioni di poco superiori a quelle del principio di anno. Così si vede il carbone inglese da gas intorno a scellini 27/6, lo Scozia intorno a 25/–, il Cardiff fra 28 e 32, ma i corrispondenti prezzi cif. Genova sono invece risaliti da 105 a 110, poi da 114, 120, 122, e 130–135 per il primo ; 106, 110, 120/125 per il secondo ; scellini 112, 114, 118, 120, 126, 132, 135, 140 per il terzo con un crescente visibilissimo aumento di nolo e sicurtà. La crisi del tonnellaggio e l'iperbolico aumento del valore delle navi ne sono la determinante indubbia. Attualmente è ben difficile precisare la situazione a causa dei calmieri e della mancata pubblicità delle quotazioni effettive.

Neppure è possibile in così grave disordine di rapporti di ricercare una legge di relazione fra il costo all'origine ed il prezzo cif. nell'annata in esame. Naturalmente anche qui non sarebbe giusto trattare la differenza in cifre assolute, poichè è evidente che l'aumento delle quotazioni porta con sè un movimento percentuale nei fattori accessori, del quale, il solo modo di tener conto, non conoscendolo separatamente è il calcolo proporzionale ; ma è preferibile astenersi da siffatta ricerca a cagione delle circostanze predette.

Non è inutile tuttavia segnalare ancora, per rapporto alla differenza fra costo all'origine e prezzo cif. Genova, come le cifre risultanti, mentre per il primo semestre concordano con un ragionevole aumento, con quelle dei noli segnalati nella rassegna premessa, essi segnano dei veri *records* nel secondo semestre del 1916 in confronto alle quotazioni dei noli. Gli elementi accessori al costo ed al nolo dimostrano quindi di avere influito in crescente misura nel secondo periodo dell'anno per la determinazione dei prezzi cif., poichè i noli correnti durante tale periodo si mantennero generalmente inferiori alla stessa media generale di 80 scellini. Fra tali accessori, data la situazione precaria del mercato, negli ultimi mesi dell'anno, si inserisce con probabilità la speculazione, poichè per elevato che sia il principale degli accessori normali, l'assicurazione non giustifica le altezze segnalate, nè la loro rapida corsa.

Dati sulle forze idrauliche in Italia.

L'ing. Perrone, ispettore capo del servizio idraulico, ha resi pubblici i seguenti dati sulle forze idrauliche in Italia :

	Potenza motrice in base alle portate		
	ordinarie HP	di magra ordinaria HP	di magra fortissima HP
Corsi d'acqua già studiati :			
Versante del Mare Ligure .	123.200	66.900	31.800
Versante del Mare Tirreno .	936.900	778.550	555.100
Corsi d'acqua della Sicilia .	45.000	28.000	21.000
Versante del Mar Jonio . . .	195.500	138.500	106.600
Versante del Mare Adriatico a Sud del Po	553.100	406.300	340.100
Influenti di destra del Po .	320.000	188.300	103.700
Totale	2.173.700	1.606.550	1.158.300
Influenti di sinistra del Po già in parte studiati	774.000	481.000	275.000
Corsi d'acqua non ancora studiati la cui potenza fu determinata con mediocre approssimazione	1.752.300	1.262.450	966.700
Piccoli corsi a Nord del Po e canali d'irrigazione . . .	300.000	150.000	100.000
Totale del Regno	5.000.000	3.500.000	2.500.000

Mancano però qui gli elementi di non pochi importantissimi fiumi, quali sono il Ticino, l'Adda, l'Oglio, il Mincio, l'Adige, la Brenta, il Sile, la Livenza ed il Tagliamento, oltre i minori interposti.

Del primo di questi fiumi e del terzo e quarto che escono rispettivamente dai laghi Maggiore, Iseo e Garda e non hanno nel Regno altri tronchi in alta montagna, si potè calcolare con discreta approssimazione la potenza motrice che si può produrre con i loro deflussi ; per l'Adda le ben note derivazioni della Valtellina ed i canali d'irrigazione nella pianura padana, consentirono pure un apprezzamento abbastanza soddisfacente. Per gli altri fiumi, invece, si conosce appena qualche deflusso ordinario, derivato a scopo d'irrigazione od impegnato in qualche grande cavo di derivazione industriale.

Quindi nel calcolo generale della potenza motrice errore grave può essersi stato nella parte relativa ai rimanenti cinque fiumi, i quali rappresentano due quinti circa della potenza idraulica del Regno, che sarebbe di HP 2.500.000 in forte magra. Perciò, supposta la potenza motrice ad essi attribuita maggiore o minore di un terzo essa sarebbe, in cifre rotonde, fra un *massimo* di HP. 5.600.000, HP. 3.900.000 e HP 2.800.000 rispettivamente per le portate ordinarie, di magra ordinaria e di fortissima magra ed un *minimo* di HP. 4.400.000, HP. 3.100.000 e HP. 2.200.000.

ESTERO.

La produzione metallurgica agli Stati Uniti nel 1916.

Secondo il « *New York Chronicle* » la produzione della ghisa è giunta nel 1916 a circa 40 milioni di tonn., o, per essere più esatti, a 39.434.244 tonn. contro 29.916.213 nel 1915 e 23.332.244

nel 1914. Come è risaputo, in quest'ultima annata la produzione aveva sofferto di un'enorme pressione causata dalla deplorevole situazione degli affari interni ed anche dall'inizio della guerra. Prima del 1916 il massimo della produzione è stato raggiunto nel 1913 che ammontò a tonn. 30.966.152 e che nello scorso anno è stata superata di 8.500.000 tonn.

Il maggior aumento constatato nel 1916 è stato nella produzione del ferro basico che è aumentata di circa 4 600.000 tonn. su un totale di 17.684.000 tonn., mentre l'aumento del Bessemer è stato di tonn. 1.422.000 su un totale di 3.900.000 tonn. Nell'ultima parte dell'anno 1916 la deficienza dei mezzi di trasporto e la penuria del carbone coke ha obbligato qualche proprietario di alti forni a chiudere, ciò che naturalmente ha diminuito la produzione.

Il mese in cui si è verificata la maggiore produzione di ferro è stato quello di ottobre con un quantitativo di tonn. 3.508.849, cifra che andò diminuendo in novembre a 3.311.911 ed in dicembre a 171.087 tonn.

Le esportazioni di ferro e di acciaio sotto le differenti forme che sono in commercio si sono elevate nel 1916 a tonn. 6.110.791 contro 3.452.506 nel 1915, 1.638.429 nel 1914, 2.747.635 nel 1913 e tonn. 2.947.351 nel 1912.

Le importazioni sono state di poca entità, come risulta dal seguente specchietto (in tonnellate):

Anno	Importaz.	Esportaz.	Eccedenza nell'esportaz.
1911	256.903	2.187.811	1.930.908
1912	225.072	2.947.551	2.722.479
1913	317.260	2.745.635	2.428.375
1914	289.775	1.638.829	1.349.054
1915	282.306	3.532.606	3.250.210
1916	319.872	6.110.791	5.790.919

L'aumento nelle esportazioni è stato in certo modo fenomenale per la maggior parte dei prodotti così la spedizione di filo di ferro spinato (filo per reticolati e trincee) è stata da 1.060.826.000 libbre a 2.089.335.000; e quella di placche di ferro da 939.912.000 a 1.154.634.000 libbre.

Quanto all'esportazione di placche di acciaio essa ha sorpassato le 133.389.000 libbre nel 1914, le 346.397.000 nel 1915 ed ha raggiunto le 500.356.000 libbre nel 1916.

Nelle altre sezioni si sono verificati degli aumenti più o meno considerevoli. Così l'esportazione dei ferri da cavallo nel 1916 è stata più che raddoppiata. Il valore delle armi da fuoco spedite è stato di 5.146.867 dollari nel 1914, di 12.166.481 nel 1915 e di 42.125.169 nel 1916. Il totale delle esportazioni metallurgiche di acciaio degli Stati Uniti ha raggiunto il valore di 867.324,044 dollari nello scorso anno, quando nel 1915 è stato di soli 388.400.832 e inferiore ai 200 milioni nel 1914. I prezzi sono aumentati in proporzione della produzione: così in due anni le sfere di acciaio salirono da 19 a 60 dollari, le sbarre aumentarono di circa il 200 % e l'acciaio basico, che a Filadelfia all'inizio del 1915 valeva 13,50 dollari alla fine dello stesso anno aveva più che raddoppiato di valore raggiungendo la cifra di 30 dollari.

Il traffico del Canale di Panama.

Il « Panama Canal Record » annunzia che attraversarono il canale di Panama durante l'ottobre u. s. 647.893 tonn. di merce, sorpassando la media dei mesi successivi alla riapertura del canale nell'aprile 1916 di ben 79.915 tonn.; e raggiungendo la media più alta, eccezione fatta dei tre mesi dopo l'apertura del canale nell'agosto 1914. Le navi da traspoto e per viaggiatori che hanno attraversato il canale nell'ottobre u. s. sono 158, di cui 78 (quasi la metà) inglesi, 28 degli Stati Uniti, 11 del Giappone e 10 della Norvegia.

Produzione di rame negli Stati Uniti durante la guerra.

La produzione del 1916 nelle raffinerie di rame degli Stati Uniti, comprendendovi tutti i prodotti di minerale e di concentrati interni od importati, sembra sia salita ad una media di 175 milioni di libbre al mese.

Essa non è mai ascesa a 190 milioni di libbre e non è mai discesa a 150 milioni di libbre. Una produzione di 2 miliardi e 100 milioni di libbre, per dodici mesi dell'anno, rappresenterebbe un aumento dell'8 per cento sulla produzione delle raffinerie nel 1915 Per la prima volta, nella storia dell'industria, la produzione sembra dover sorpassare la cifra di 2 miliardi di libbre.

Ecco le produzioni delle raffinerie negli Stati Uniti pei sette ultimi anni:

	Produzione libbre		In %
1916	2.100.000.000	453.000.000	28 –
1915	2.647.000.000	113.219.000	7,4
1914	1.533.781.000	88.669.829	5,4
1913	1.622.450.829	40.530.512	2,6
1912	1.581.920.287	149.981.949	10,4
1911	1.431.938.338	20.187.782	1,4
1910	1.452.122.120	46.719.064	3,3

Il consumo interno pei dodici mesi del 1916 pare abbia sorpassato per la prima volta un milione di libbre e si crede che il totale del rame fuso nel 1916 negli Stati Uniti non sia stato inferiore ad un miliardo e 200 milioni di libbre.

Su questa base sarebbe rimasto disponibile per l'esportazione un totale di 900 milioni di libbre. Tuttavia gli Stati Uniti non hanno mai, nella storia dell'industria cuprifera, spedito all'estero più di 840 milioni di libbre. Questo è stato il *record* dell'anno di pace 1913. Nel 1914, il primo della guerra, le esportazioni si sono registrate con 795 milioni di libbre. Nel 1915, esse sono discese a 596 milioni di libbre. Se gli ultimi mesi del 1916 sono simili ai sei primi, le esportazioni dell'intero anno saranno state di 750 milioni di libbre. Su questa base, non v'è nessuna minaccia di scarsezza di rame, quantunque ogni riduzione nella produzione prevista ed ogni aumento del consumo avrebbero, naturalmente, per risultato di ridurre il di più apparente di 150 milioni di libbre. È interessante di confrontare il consumo e le esportazioni di rame degli Stati Uniti dal 1912 sino alla fine del 1916.

	Consumo libbre	Esportazione degli Stati Uniti libbre
1916 (valutaz.)	1.200.000.000	750.000.000
1915	980.000.000	596.000.000
1914	653.000.000	795.000.000
1913	767.000.000	840.000.000
1912	819.000	725.000.000

LEGGI, DECRETI E DELIBERAZIONI

Deliberazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Consiglio Generale — Adunanza del 15 marzo 1917.

FERROVIE:

Domanda della Ditta Brioschi e della Ditta Corazza per la concessione di una ferrovia elettrica da Borgo S. Donnino a Salsomaggiore. (Ritenuto da preferire la domanda Brioschi col sussidio di L. 10.000 a km. per 50 anni).

Nuovo progetto di massima dell'ing. Alessi per la concessione di una ferrovia da Bribano ad Agordo. (Ritenuto ammissibile con osservazioni e prescrizioni esclusa la variante per Agordo e riservato ogni giudizio sulla scelta del sistema di trazione e sulla misura della sovvenzione).

Questione circa il corrispettivo al concessionario de la ferrovia Civitavecchia-Orte nel caso di assunzione dell'esercizio da parte dello Stato. (Si propongono due soluzioni).

STRADE ORDINARIE:

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale Garessio-stazione. (Parere favorevole).

Classificazione fra le provinciali di Roma della strada comunale già consortile che da Nemi va a Genzano. (Ritenuta ammissibile).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale Andorno-Valle Gesso. (Ritenuta ammissibile).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale Gorzegno-Stazione di Saliceto. (Parere favorevole).

PIANI REGOLATORI:

Piano regolatore di ampliamento della città di Torino nella parte alta detta la Collina. (Parere favorevole con raccomandazioni).

BONIFICHE:

Progetto di massima per la bonifica della pianura di Bucacchemi in comune di Noto e progetto esecutivo del 1° lotto (Siracusa). (Approvati il progetto di massima ed il progetto esecutivo del 1° lotto).

Ricorso Pannella ed altri in via straordinaria al Re contro il decreto ministeriale 16 giugno 1916 relativo ad opere abusive eseguite dai ricorrenti nel fiume Tordino (Teramo). (Parere sospensivo per maggiori studi).

Proposta per la determinazione del perimetro della bonifica dei terreni paludosi fra Barletta e Trani (Bari). (Parere favorevole).

3ª Sezione — Adunanza del 28 marzo 1917.

FERROVIE:

Progetto esecutivo del tronco Roma-Civitacastellana, della ferrovia Roma-Civitacastellana-Viterbo. (Parere favorevole con lievi avvertenze e raccomandazioni).

Perizia dei lavori pel consolidamento del rilevato fra le progressive 570 e 670 del tronco Formia-Minturno della ferrovia direttissima Roma-Napoli. (Parere favorevole).

Transazione delle vertenze coll'impresa Mosca pei lavori di costruzione del tronco Girgenti-Favara della ferrovia Girgenti-Favara-Naro-Canicattì. (Parere favorevole).

Domanda della Società Toscana di Industrie Agricole e Minerarie per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo per allacciare la propria miniera di ferro detta Concas de Sinnicon con la ferrovia Decimo-Iglesias. (Ritenuta ammissibile con alcune avvertenze).

Deviazione di un tratto della ferrovia Fossano-Villanova e proposta della esecuzione di essa in economia. (Parere favorevole)

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI:

Istanza della Ditta Raffio per la rinnovazione della concessione della linea automobilistica Benevento-S. Bartolomeo in Galdo. (Parere favorevole col sussidio di L. 378 a km.).

Nuova domanda della Ditta concessionaria del servizio automobilistico Sala Consilina-Sapri-Vibonati per aumento del sussidio governativo accordatole. (Ritenuta ammissibile col sussidio di L. 512 a km.).

Giunta Speciale per Opere Pubbliche nelle Colonie. — Adunanza del 10 aprile 1917.

Perizia di un fabbricato per due alloggi nella stazione di El Benia lungo il tronco Bengasi-El Benia della ferrovia Bengasi-Derna. (Parere favorevole).

Riserve dell'impresa Lenzi pei lavori e forniture eseguiti pel fabbricato viaggiatori nella stazione ferroviaria di Bengasi. (Ritenute in parte ammissibili).

Progetto di un edifizio per le Scuole Elementari maschili e medie in Bengasi. (Ritenuto meritevole di approvazione con avvertenze).

Sezione 3ª — Adunanza 13 aprile 1917.

FERROVIE:

Rinnovazione della concessione all'impresa Muggia dello esercizio della ferrovia privata di 2ª categoria Mano-Roccabianca-Stagno. (Parere favorevole).

Liquidazione e collaudo dei lavori di costruzione del 9° tronco Rioro-S. Dalmazzo della tratta Vievola-Confine Nord Italo-Francese della ferrovia Cuneo-Ventimiglia, e riserve dell'impresa Boggio Gelasio. (Parere favorevole).

Progetto degli impianti elettrici per la ferrovia Modena-Lama di Mocogno. (Parere favorevole con riserve ed osservazioni).

Domanda Canova per costruzione di un muro di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia Biella-Balma. (Parere favorevole).

Maggiore spesa per la raccolta delle acque del Castagnaro e per l'immissione di esse nel collettore della bonifica di Quarta alla progressiva 56.500 del lotto VII° del tronco Minturno-Napoli, della direttissima Roma-Napoli. (Parere favorevole con osservazioni).

Progetto per una tettoia di riparazione veicoli nella stazione di Tricase della ferrovia Nardò-Maglie. (Parere favorevole con avvertenze e prescrizioni).

Binario di raccordo per allacciare la segheria elettrica della Ditta fratelli Calegari con la Stazione di S. Giovanni Bianco della ferrovia di Valle Brembana. (Parere favorevole con avvertenze).

Progetto di sovralzamento dell'ala Nord del fabbricato viaggiatori della stazione di Modena, della ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola e Finale. (Parere favorevole).

TRAMVIE:

Domanda e progetto del Comune di Roma per l'impianto ed esercizio di una nuova linea tramviaria urbana destinata a congiungere il Gianicolo con la stazione tramviaria di Piazza Venezia. (Parere favorevole con avvertenze).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI:

Domanda della Ditta D'Angieri per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico Lavello-Stazione di Rapolla-Lavello. (Non ritenuta ammissibile allo stato degli atti).

Consiglio Generale — Adunanza del 15 aprile 1917.

FERROVIE:

Progetti di massima dei tronchi di ferrovia S. Margherita-Menfi e S. Carlo-Sciacca, della rete complementare Sicula. (Approvato con osservazioni il progetto di massima della S. Margherita-Menfi, e da seguire per la S. Carlo-Sciacca il tracciato fissato dalla legge per Bivio Sciacca).

Sanatoria dei lavori di difesa eseguiti fra i kg. $\frac{14+200}{15+800}$ e a Torregaveta della ferrovia Cumana contro l'azione del mare. (Ritenuta ammissibile in via eccezionale).

STRADE ORDINARIE:

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada intercomunale Priaro-Castelnuovo Ceva. (Parere favorevole).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale Limone-Limonetto. (Parere favorevole).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada intercomunale Magliano-Alfieri-Priocca. (Parere favorevole).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale S. Michele Mondovì-frazione di S. Paolo. (Parere favorevole).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale Verduno-Bra. (Parere favorevole).

OPERE FLUVIALI E PORTUALI:

Progetti di massima modificati per la sistemazione del Bisenzio al ponte di S. Piero a Ponti (Firenze). (Approvato con osservazioni il progetto di sistemazione del corso di acqua nel suo alveo, e la costruzione di un nuovo ponte a valle di S. Pietro a Ponti per la ferrovia).

Riesame del nuovo riparto dei contributi portuali. (Approvato con osservazioni).

Progetto modificato del Comitato « Pro Roma Marittima » per il porto marittimo di Roma e per il suo collegamento navigabile con la città. (Approvato con avvertenze ed osservazioni).

Progetto di massima per il completamento e la sistemazione del porto di Livorno (Parere favorevole con osservazioni).

Sezione 3ª — Adunanza del 28 aprile 1917.

FERROVIE:

Proposta di transazione delle vertenze sollevate dall'impresa Camiz per maggiori compensi per i lavori di costruzione del tronco Alessandria-Cianciana della ferrovia Lercara-Prizzi-Bivona-Cianciana Bivio Greci. (Parere favorevole).

Nuovo piano della Società concessionaria della ferrovia Roma-Frosinone per l'innesto nella stazione di Frascati del tratto di prolungamento Frascati-Frascati ferrovia della diramazione S. Cesareo-Frascati. (Parere favorevole con prescrizioni).

Domanda della Società G. Murachelli e C. per la costruzione ed esercizio di un binario di raccordo per allacciare i propri forni elettrici con la ferrovia Brescia-Edolo al km. 58 + 835. (Parere favorevole).

Collaudo della fornitura e posa in opera delle travate metalliche per i ponti sul Ledra e sul canale Ledra Tagliamento del 3º tronco da Cornino a Gemona, della ferrovia Spilimbergo-Gemona, e riserve dell'impresa Società Officine Togni di Brescia. (Parere favorevole).

Proposta di manutenzione e custodia in economia, per il periodo dal 1º luglio 1917 al 30 giugno 1918, del VIIº lotto del tronco ferroviario Fiume Amaseno-Formia della direttissima Roma-Napoli. (Parere favorevole).

TRAMVIE:

Proposta della Direzione delle tramvie Parmensi a vapore di aumentare la composizione dei treni viaggiatori e merci sulle proprie linee. (Parere favorevole).

Collaudo definitivo dei lavori di costruzione della ferrovia Domodossola-Iselle, eseguiti dalla Società Italiana delle ferrovie del Mediterraneo. (Parere favorevole).

Proposta di adozione del freno elettromagnetico a pattini sistema Westinghouse per la linea di Fiesole delle tramvie elettriche Fiorentine. (Parere favorevole con avvertenze ed osservazioni).

ATTESTATI

di privative industriali in materie di trasporti e comunicazioni

***rilasciati in Italia nel mese di marzo* 1917 (1)**

465-199. – Costantino Canditi e Ferruccio Venturoli a Roma. Sospensione elastica trasversale ad isolamento multiplo per elettro-trazione.

465-219. – Pio Franchi a Morolo (Roma) – Aereo-treno funicolare.

465-243. – Vincenzo Montella a Salerno. Dispositivo Montella per il caricamento di fusti nei vagoni.

466-34. – Ernest Fournior e Théodule Testu a Nizza (Francia). Dispositivo che assicura la fermata dei treni davanti ad un segnale chiuso, avvertendo il macchinista quando il segnale è in questa posizione.

466-56. – Antonio Laguzzi a Piepasso di Quattordici (Alessandria) – Autoscambio Laguzzi per tramvie e linee ferroviarie.

(1) I numeri frazionari che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro Attestati.
I numeri non frazionari sono quelli del Registro Generale per gli attestati completivi.
Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione industriale» Ing. Letterio Laboccetta. – Via due Macelli, n. 31 Roma.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Arbitrato.

10. Collegio – *Composizione – Ferrovie dello Stato – Ispettori Superiori – Membri del Consiglio Superiore dei LL. PP. – Capacità a giudicare controversie con l'Amministrazione ferroviaria.*

L'Ispettore Superiore delle Ferrovie dello Stato, che fa parte del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, ha capacità a giudicare nei giudizi arbitrali, in cui sia interessata l'Amministrazione ferroviaria, sempre quando egli non abbia partecipato alla compilazione dei progetti o alla direzione, sorveglianza o collaudazione delle opere, su cui cadono le controversie, ovvero non abbia in qualsiasi modo partecipato all'esame delle controversie medesime.

L'assunto contrario, e cioè che egli, rappresentando nel Consiglio Superiore dei Lavori pubblici gli interessi delle Ferrovie dello Stato, sia nel tempo stesso giudice e parte, non è fondato, sia perchè non per rappresentarvi gli interessi delle ferrovie due degli alti funzionari di queste sono chiamati a far parte del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, ma unicamente per la speciale loro competenza in questioni sulle quali il Consiglio può essere chiamato a pronunciarsi, sia perchè, il funzionario chiamato, non come tale, e non per derivazione dell'Amministrazione da cui dipende, ma quale facente parte di un Consesso, che nulla a vedere con detta Amministrazione, e per scelta del Capo del Consesso stesso all'uopo richiesto a comporre un Collegio arbitrale, smette la veste di funzionario per assumere quella di giudice, e quindi nel tempo in cui esercita le funzioni di giudice cessa di essere dipendente dell'Amministrazione.

Tribunale civile di Roma — 24 gennaio - 2 febbraio 1917 — in causa impresa Squartini e Casoccia c. Ferrovie Stato.

Infortuni nel lavoro.

11. Occasione di lavoro – *Operaio che ritorna dal lavoro – Sale sul treno in corsa – Sinistro – Non è coperto dall'assicurazione.*

È *jus receptum* che per «occasione di lavoro» non si debba intendere soltanto una causa che derivi direttamente ed immediatamente dal lavoro, ma un rapporto qualsiasi fra il lavoro e l'evento purchè sia questo conseguenziale al primo. Così è che viene giudicato pacificamente non doversi limitare l'infortunio coperto dall'assicurazione a quanto avvenga durante il lavoro sul luogo del lavoro e per cause immediatamente dipendenti dal lavoro, ma estendersi anche a quello in cui siasi verificato per una qualunque circostanza attinente al lavoro all'infuori del luogo e del tempo di questo.

Questi criteri corrispondono alla lettera dell'espressione usata dal legislatore e ad una ben intesa interpretazione del suo spirito.

L'occasionalità del lavoro si connette ad un'idea più ampia della attualità e della diretta immediata dipendenza dal lavoro, essa comprende appunto ogni circostanza anche solo di relatività. E lo scopo del legislatore induce a sua volta ad una evidente larghezza, trattandosi di disposizione speciale a favore dell'operaio: per altro, senza esagerazione, nella quale si cadrebbe, sempre quando il lavoro non entri come causa neppure indiretta e mediata, quando precisamente non sia stato affatto occasione al sinistro.

Pertanto non può ammettersi l'applicazione della legge sugli infortuni, quando la causa determinante del sinistro sia stato il fatto dell'operaio, che ritornando dal lavoro abbia tentato di salire sul treno in moto perdendo l'equilibrio per il modo con cui vi si era aggrappato; e ciò di sua libera elezione senza che alcuna necessità dipendente dal lavoro ve lo inducesse od obbligasse.

Nè vale a fare ritenere il contrario la circostanza che l'operaio tornava dal lavoro alla sua abitazione ed opportunamente e per maggiore sua comodità intendeva servirsi del treno, perchè con questo il medesimo non correva un rischio inerente al lavoro, sibbene un rischio comune, come qualunque altro viaggiatore, al quale nella medesima circostanza sarebbe potuto capitare; e se il ritorno a casa sua era una conseguenza del lavoro, il mezzo prescelto non era indispensabile, nell'orbita di un pericolo cui abbia luogo il lavoro.

Corte di Appello di Milano — 1-9 febbraio 1917 - in causa Cozzi vedova Borani c. Ferrovie Stato.

Boll. Uff. Ferr. Stato – 1917 – n. 13.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. – Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA:

Ottone in fogli ————	Stagno in pani – – – –	Rame in tubi trafilati + – + – +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe - - - - -	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	
Stagno in lastre - - - - - -	» » pani ————	» elettrolitico — — — —	Miscele Cardiff

Quotazioni e mercati diversi.

MAGGIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1400	1000
26	—	—	—	—	—

GIUGNO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L. —	L. —	L. —
—	—	—	—
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	—	L. —	L. —	L. —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 11
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 giugno 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria" N. XI

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	141,50	134,77 1/2	155,14 1/2	37,49 1/2
24	140,00	132,92	153,55 1/2	36,94 1/2
31	141,00	132,65 1/2	153,85 1/2	36,89 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 210	L. 222	L. —
14	» 210	» 222	» —
28	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23.10	L. 23,35	L. 24,35
14	» —	» 2,310	» 23,35	» 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10	—	—	—	—
17	1000	1500	1200	1250
24	1050	1500	1200	1300
31	1050	1500	1200	1300

APRILE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	134,00	123,07	135,66 1/2	33,77 1/2
14	133,25	125,47	140,35	34,12
21	131,50	122,91 1/2	136,55	33,31
28	129,50	121,55 1/2	134,00 1/2	33,06 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 210	L. 222	L. —
11	» 210	» 222	» —
17	» 210	» 222	» —
25	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—		
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
17	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
25	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
7	1050	1500	1200	1300
14	1100	1500	1200	1300
21	1100	1500	1200	1300
28	1100	1500	1200	1350

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N.B. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente.

LEGGENDA:

Coke metallurgico nazionale	Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri ------------	Lamiere ————
Miscele Cardiff	Tubi esteri neri ————	» bollitori ------------	Verghe di ferro ————
	» nazionali zincati — — — —	Piombo in pani — — — —	Tubi di ghisa — — —

Vol. XV. ROMA 15 Giugno 1917 **N. 11**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale*.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO Pag.

SUL CALCOLO DELLA CAPACITA' DEI RIFORNITORI FERROVIARI

I trattati di ferrovie non si dilungano sul calcolo della capacità dei rifornitori, e lasciano al tecnico di determinarla, in base al servizio di rifornimento delle locomotive cui devesi sopperire. Una tale determinazione, difatti, non offre alcunchè di speciale, nè richiede una particolare esattezza. Tuttavia, sia nel caso di nuovi impianti, sia in quello d'impianti in esercizio, che occorra modificare perchè inadeguati alle esigenze del traffico, conviene seguire un procedimento concreto di calcolo, il quale s'impone qualora l'orario dei rifornimenti si discosti di troppo dall'essere uniforme, per la presenza di lunghe interruzioni, o di forti aggruppamenti, oppure l'alimentazione del rifornitore sia discontinua.

Esporremo qui in seguito il procedimento da seguire, già noto nel suo principio, per le analoghe applicazioni alle varie branche dell'ingegneria.

In base all'orario della stazione o del deposito locomotive che si considera, si tracci il *diagramma di rifornimento*, come dalla fig. 1. Si è supposto in questa che il rifornimento avvenga nella stazione *S*, pei treni che viaggiano in un solo senso (caso delle linee in salita) e che di questi, alcuni, supposti in doppia trazione, richiedano 10 mc. di acqua ed i rimanenti ne richiedano 5.

Oltre al rifornimento delle locomotive, il rifornitore può servire ad alimentare una bocca ad erogazione continua e delle bocche ad erogazione temporanea, per servizi sussidiari. Nella fig. 1 si è rappresentato il diagramma relativo ad una erogazione continua di mc. 20 nelle 24 ore a portata costante, e quello relativo ad un'erogazione discontinua di mc. 20, dalle ore 14 alle ore 17, pure a portata costante.

Fatta la composizione dei tre diagrammi sopradetti, ed in generale di tutti quelli che rappresentano i singoli servizi cui il rifornitore è destinato, si ottiene il *diagramma di erogazione*: l'ordinata di tale diagramma che corrisponde alle ore 24, costituita dalla somma delle ordinate massime dei diagrammi di erogazione parziali, rappresenta la quantità Q d'acqua occorrente nelle 24 ore per garentire tutti i servizi. Nel caso della fig. 1, risulta $Q = 105$ mc.

Si noti che il diagramma di erogazione si può ottenere integrando il diagramma delle portate totali delle varie bocche di efflusso: in generale, però, non è necessario tracciare quest'ultimo diagramma.

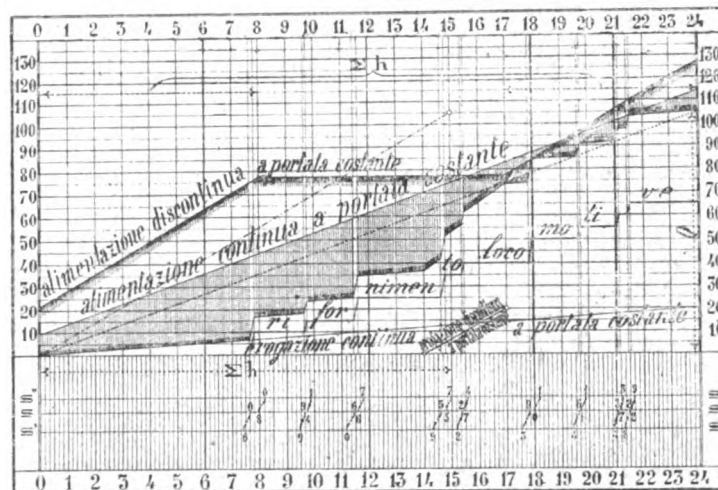



Fig. 1.

Ottenuto il diagramma di erogazione, si tracci il *diagramma di alimentazione* del rifornitore.

Nel caso di *alimentazione continua a portata costante*, la retta (punteggiata in figura), che parte dall'origine e va al termine ($x = 24$, $y = Q$) del diagramma di erogazione, dà con la sua pendenza la portata oraria $\frac{Q}{24}$ della condotta alimentatrice: nel caso della fig. 1 si ha una portata oraria di mc. $\frac{105}{24} = 4.375$ per detta condotta. Il diagramma di alimentazione risulta chiuso da una retta parallela alla precedente. Perchè il rifornitore possa sempre corrispondere alle richieste dell'erogazione, occorre che il suddetto diagramma comprenda interamente quello di erogazione, ossia che la sua retta di chiusura passi per il punto più saliente (nel senso normale alla retta stessa) del diagramma di erogazione: ciò determina la posizione di detta retta, la quale si traccia subito, parallelamente

a quella che determina la portata della condotta alimentatrice.

Il diagramma differenza dei due precedenti, tratteggiato nella figura, è il *diagramma delle capacità*, e rappresenta con le sue ordinate le quantità d'acqua che alle ore corrispondenti deve contenere il rifornitore. L'ordinata massima di detto diagramma indicherà quindi la capacità necessaria per sopperire alle richieste dell'erogazione.

Una tale capacità così dedotta, rappresenta però un minimo, che conviene aumentare, preferibilmente in larga misura, per non esaurire il rifornitore in servizio normale, e per far fronte alle possibili variazioni ed alle eventuali richieste straordinarie dell'esercizio (sensibile cambiamento d'orario; perdite e guasti del rifornitore di cui trattasi o di quelli ad esso prossimi; estinzione incendi, ecc.). Per il caso della fig. 1 risulta una capacità di mc. 35,9 (ore 7,40), che, per quanto si è detto, converrebbe portare a mc. 50, allo scopo di avere una sufficiente disponibilità d'acqua in servizio normale.

Nel caso di *alimentazione discontinua a portata costante nei periodi attivi*, la retta (a tratti e punti in figura) che parte dall'origine e va al punto di ascissa Σh ed ordinata Q, dove Σh rappresenta la somma delle ore costituenti i *periodi attivi* dell'alimentazione, dà con la sua pendenza la portata oraria $\frac{Q}{\Sigma h}$ della condotta alimentatrice. Nel caso della fig. 1 si è supposto che l'alimentazione venga interrotta nel periodo dalle ore 8 alle ore 17, nel quale, l'acqua, invece di alimentare il rifornitore, potrebbe, ad es., essere utilizzata a scopi industriali: ne risulta allora $\Sigma h = 15$ e $\frac{Q}{\Sigma h} = \frac{105}{15} =$ mc. 7 all'ora.

Il diagramma di alimentazione, a margini tratteggiati in figura, risulta chiuso da una spezzata composta di tratte inclinate, parallele alla retta precedentemente tracciata, pei periodi attivi dell'alimentazione, e di tratte orizzontali, pei periodi in cui l'alimentazione cessa. Tale spezzata dovrà toccare il punto più saliente del diagramma di erogazione, il che determina la posizione della spezzata medesima, le tratte inclinate della quale si tracceranno parallelamente alla retta che determina la portata della condotta alimentatrice. Il diagramma delle capacità, differenza fra il diagramma di alimentazione ed il diagramma di erogazione, determina con la sua ordinata massima, come nel primo caso, la capacità da assegnare al rifornitore. Per il caso della fig. 1, tale capacità risulta di mc. 69,4 (ore 7,40): essa rappresenta il minimo occorrente a garantire il servizio.

Il caso più generale, dal punto di vista teorico, è quello (fig. 2) in cui il diagramma di alimentazione sia chiuso da una linea qualsiasi, la quale soddisfi alla condizione che i valori delle sue ordinate corrispondenti alle ore 0 ed alle ore 24 differiscano della quantità totale Q di acqua richiesta nelle 24 ore. Anche le linee dell'erogazione continua e dell'erogazione discontinua sono da considerarsi di forma qualsiasi.

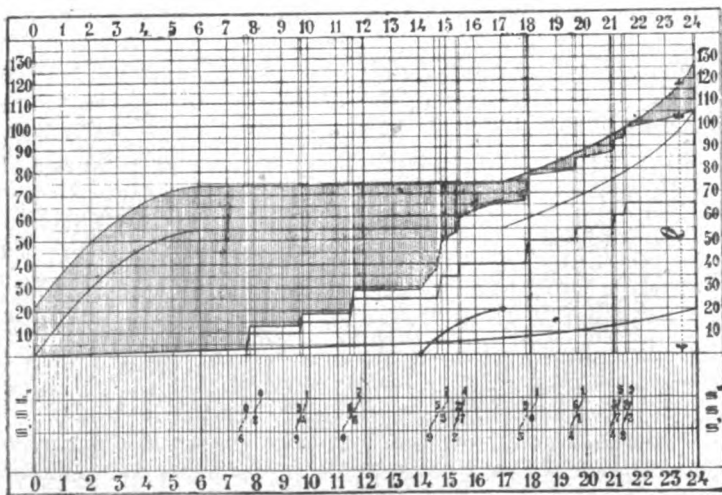



Fig. 2.

In questo caso, ottenuto il diagramma di erogazione, componendo quelli che rappresentano i singoli servizi cui il rifornitore è destinato, per determinare il diagramma delle capacità, basta spostare nel senso delle ordinate la linea di alimentazione, fino a comprendere il diagramma di erogazione, com'è indicato nella fig. 2.

***

È interessante di esaminare, sulla scorta dei diagrammi, l'influenza delle varie forme dell'alimentazione e della erogazione sulla capacità necessaria per il rifornitore.

A) Alimentazione continua a portata costante.

1) *Rifornimento uniforme delle locomotive.* — Detto t l'intervallo costante di rifornimento, r la durata (che si suppone pure costante) di ciascun rifornimento e $q = \frac{Q}{24}$ la portata oraria della condotta alimentatrice, si comprende facilmente dal diagramma *a*) della fig. 3 che la capacità del rifornitore corrisponde al valore dell'ordinata relativa all'inizio di un rifornimento qualsiasi, e risulta quindi data da:

$$C = (t - r)\, q\ .$$

Se n è il numero dei rifornimenti nelle 24 ore ed R il prelevamento unitario d'acqua in ognuno di essi, si può scrivere anche:

$$C = \left(\frac{24}{n} - r\right)\frac{nR}{24} = \left(1 - \frac{nr}{24}\right)R\ .$$

Da questa formola, secondo la quale il valore di C cresce col crescere di R o col diminuire di n e di r, e viceversa, si deduce che *un aumento* (*diminuzione*) *del prelevamento unitario d'acqua* (fig. 3 *b*), *oppure una diminuzione* (*aumento*) *del numero dei rifornimenti* (fig. 3 *c*) *o della durata del rifornimento* (fig. 3 *d*), *richiede una maggiore* (*minore*) *capacità per il rifornitore.*

Col variare di n e di r, il valore massimo teorico di C si ha per $n = 0$, o per $r = 0$, nel qual caso si ha $C = R$; il valore minimo si ha per $n = \frac{24}{r}$ $(t = r)$, o per $r = \frac{24}{n}$ $(r = t)$, nel qual caso si ha $C = 0$, ossia non occorre il rifornitore, poichè il rifornimento delle locomotive è costantemente attivo, e la sua portata corrisponde esattamente a quella della condotta di alimentazione.

2) *Un rifornimento non uniforme, a pari numero di rifornimenti, richiede una maggior capacità per il rifornitore.* — Ciò dipende dal fatto che i vertici salienti del diagramma di rifornimento non possono essere più allineati sulla retta di chiusura del diagramma di alimentazione, come si vede subito dal confronto fra i diagrammi *c*) ed *a*) della fig. 3.

3) *Un'erogazione continua a portata costante non influisce sulla capacità del rifornitore.* — Difatti, in questo caso (fig. 3 *f*) le ordinate del diagramma di erogazione si ottengono da quelle del diagramma di rifornimento delle locomotive accrescendole rispettivamente di quelle della retta che rappresenta l'erogazione continua a portata costante, mentre, corrispondentemente, nell'eguale misura, vengono ad accrescersi le ordinate del diagramma di alimentazione; ne risulta quindi che le ordinate del diagramma delle capacità, che sono le differenze fra le ordinate corrispondenti del diagramma di alimentazione e di quello di

erogazione, non vengono ad alterarsi, come risulta dal confronto fra il diagramma a tratteggio intero con quello a tratteggio marginale della fig. 3*f*), e che, per conseguenza, è *indifferente che l'acqua destinata all'erogazione continua a portata costante passi o no dal rifornitore*. Si comprende, difatti, che, indipendentemente dall'esistenza del rifornitore, una parte costante dell'acqua addotta dalla condótta alimentatrice passa nella condotta relativa all'erogazione costante.

Fig. 3

Dalle suddette considerazioni si deduce altresì che è inutile considerare, allo scopo di determinare la capacità del rifornitore, l'esistenza di una erogazione continua a portata costante.

4) *Un'erogazione discontinua a portata costante influisce sulla capacità del rifornitore*, come si scorge dal confronto fra i diagrammi *g*) ed *e*) della fig. 3. *E' indifferente, però, che l'acqua destinata all'erogazione discontinua a portata costante passi o no dal rifornitore*. Difatti si comprende che se quest'acqua non passa dal rifornitore, le ordinate corrispondenti del diagramma di erogazione e di quello di alimentazione si accorciano entrambe della lunghezza dell'ordinata corrispondente della retta che rappresenta l'erogazione discontinua a portata costante. Le ordinate del diagramma delle capacità, differenze fra le ordinate corrispondenti del diagramma di alimentazione e di quello di erogazione non vengono quindi ad alterarsi, come risulta dal confronto fra il diagramma a margine (tratteggiato con quello a tratteggio intero della fig. 3*g*).

Ciò sussiste anche se la portata della condotta relativa all'erogazione discontinua sia superiore a quella della condotta che alimenta il rifornitore, nel qual caso è materialmente necessario che il rifornitore concorra all'alimentazione della prima delle suddette condotte. Difatti, in tal caso, la modificazione dei diagrammi avviene sempre (fig. 3 *h*) come sopra si è detto, con la particolartà che in corrispondenza all'erogazione discontinua a portata costante il diagramma di alimentazione risulta chiuso da un tratto rettilineo ad ordinate decrescenti, il che significa che il rifornitore deve concorrere ad alimentare la condotta di erogazione.

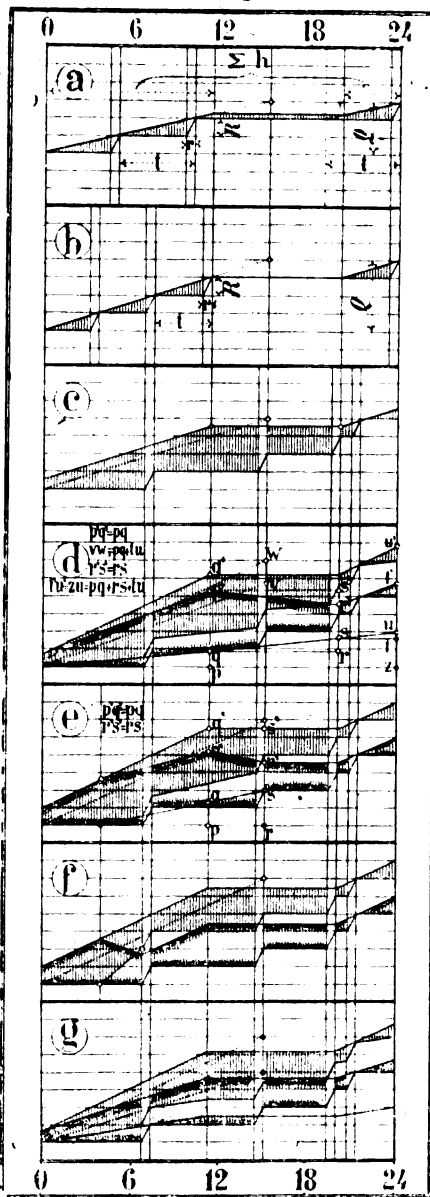
B) Alimentazione discontinua a portata costante.

1) *Rifornimento uniforme delle locomotive nei soli periodi in cui è attiva l'alimentazione del rifornitore*. — Valgono le considerazioni e le formole del caso *A*1), sostituendo al periodo di ore 24 quello di ore Σ *h* in cui è attiva l'alimentazione del rifornitore (fig. 4, diagrammi *a* e *b*).

2) *Un rifornimento non uniforme, a pari numero di rifornimenti, richiede una maggior capacità per il rifornitore*. Ciò dipende dal fatto che i vertici salienti del diagramma di rifornimento non possono essere più allineati sulle rette che delimitano i periodi attivi del diagramma di alimentazione, come si vede subito dal confronto fra i diagrammi *c*) e *b*) della fig. 4.

3) *Un'erogazione continua a portata costante influisce sulla capacità del rifornitore*, come si scorge dal confronto fra i diagrammi *d*) e *c*) della fig. 4. *E' indifferente però che, nei periodi attivi dell'alimentazione, l'acqua destinata all'erogazione continua a portata costante passi o no dal rifornitore*. Ciò si deduce con ragionamento identico a quello fatto per il caso *A* 4), che conduce ai due diagrammi equivalenti della fig. 4 *d*), dei quali quello a margini tratteggiati risulta chiuso da tratti rettilinei ad ordinate decrescenti nei periodi in cui l'alimentazione è inattiva, nei quali periodi è il rifornitore che alimenta la condotta di erogazione.

Fig. 4

4) *Un'erogazione discontinua a portata costante influisce in generale, sulla capacità del rifornitore*, come si scorge dal confronto fra i diagrammi *e*) e *c*) della fig. 4. *E' però indifferente che nei periodi attivi dell'alimentazione l'acqua richiesta dall'erogazione discontinua a portata costante passi o no dal rifornitore*. Ciò si deduce col solito ragionamento del caso *A* 4), che conduce ai due diagrammi equivalenti della fig. 4 *e*), e vale anche se la portata della condotta relativa all'erogazione discontinua è superiore a quella della condotta che alimenta il rifornitore, nel qual caso è materialmente necessario che il rifornitore concorra ad alimentare la prima delle suddette condotte, oltre che nei periodi in cui l'alimentazione è inattiva, anche in quelli in cui si verifica la suddetta condizione per le portate.

In tal caso, difatti, la modificazione dei diagrammi avviene sempre (fig. 4 *f*) in modo che le ordinate del diagramma delle capacità non vengano ad alterarsi, con la particolarità che, in corrispondenza dell'erogazione discontinua a portata costante il diagramma di alimentazione risulta chiuso da tratti rettilinei ad ordinate decrescenti, il che significa che il rifornitore deve concorrere ad alimentare le condotte di erogazione.

Nel caso particolare che i periodi attivi dell'erogazione discontinua a portata costante corrispondano a quelli dell'alimentazione, la presenza dell'erogazione suddetta

non influisce sulla capacità del rifornitore (fig. 4 *g*). Questo caso corrisponde a quello dell'alimentazione e dell'erogazione continue a portata costante (fig. 3 *f*), qualora li sostituisca il periodo di Σh ore a quello di ore 24.

C) ALIMENTAZIONE DI LEGGE QUALSIASI. — In questo caso generale, che normalmente non ha riscontro in pratica, *l'aggiunta di un'erogazione di legge qualsiasi all'erogazione ordinaria per il rifornimento delle locomotive, produce una variazione nella capacità del rifornitore*, che dipende dalla legge secondo cui viene a variare la linea di alimentazione, in conseguenza dell'aggiunta sopradetta: nel caso dei diagrammi fig. 3 *g*), 3 *h*), e degli altri fig. 4 *d*), 4*e*), 4*f*), la variazione della capacità del rifornitore, rispetto a quella fornita rispettivamente dal diagramma fig. 3*e*) e dall'altro fig. 4 *c*), risulta definita dal fatto che l'alimentazione s' intende mantenuta a portata costante rispettivamente per tutte le 24 ore, oppure per i periodi in cui essa è attiva.

Fig. 5

La capacità del rifornitore non risulta alterata solo se l' alimentazione venga a variare in modo che la sua portata si accresca in ogni istante della portata corrispondente dell' erogazione aggiunta. Ciò si scorge facilmente dal confronto fra i diagrammi fig. 5 *b*) e 5 *c*), che si riferiscono ad un' alimentazione di legge qualsiasi e, rispettivamente, ad un'erogazione continua o discontinua, pure di legge qualsiasi, oltre che alla semplice erogazione per il rifornimento delle locomotive, col diagramma fig. 5 *a*), che si riferisce soltanto a quest' ultima erogazione, nelle medesime condizioni di alimentazione.

Anche dal confronto fra i diagrammi fig. 3 *f*) e 4 *g*), pei quali la variazione dell' alimentazione avviene nel modo sopradetto, rispettivamente con i diagrammi fig. 3 *e*) e 4 *c*), risulta che la capacità del rifornitore non viene a subire alterazioni.

E' poi sempre indifferente che l'acqua destinata alla erogazione aggiuntiva passi o no dal rifornitore, per quanto si è detto per il caso *A* 4). I diagrammi a margini tratteggiati delle fig. 5 *b*) e 5 *c*), corrispondono difatti per ampiezza di ordinate al diagramma originale (fig. 5 *a*), al pari degli analoghi fig. 3 *f*) e 4 *g*), che corrispondono rispettivamente ai diagrammi originali fig. 3 *c*) e 4 *c*). La suddetta considerazione vale anche, sempre per quanto si è detto per il caso *A* 4), se la portata della condotta di erogazione è superiore a quella della condotta alimentatrice, nel qual caso è materialmente necessario che il rifornitore concorra ad alimentare la condotta di erogazione nei periodi in cui si verifica la suddetta condizione per le portate.

In tal caso, difatti, la modificazione dei diagrammi avviene sempre (fig. 5 *d*) e 5 *e*)) in modo che le ordinate del diagramma delle capacità non vengano ad alterarsi, con la particolarità che in corrispondenza dei periodi in cui la portata della condotta di erogazione è superiore a quella della condotta di alimentazione, il diagramma di alimentazione risulta chiuso da una linea ad ordinate decrescenti, il che significa che il rifornitore deve concorrere, in quei periodi, ad alimentare la condotta di erogazione.

Dalle precedenti considerazioni possono dedursi le seguenti proposizioni riassuntive.

Alimentazione a portata costante.

1) **Se la portata q della condotta che alimenta il rifornitore è costante nel periodo di ore Σh durante il quale l' alimentazione si mantiene attiva nelle 24 ore, ed il rifornimento de le locomotive si effettua soltanto nel suddetto periodo, ad intervalli uniformi di durata t, e con n prelevamenti R di acqua, nel tempo r per ognuno di essi, la capacità necessaria per il rifornitore è data da:**

$$C = (t - r) q = \left(1 - \frac{n r}{\Sigma h}\right) R .$$

Nelle condizioni sopradette, un aumento (diminuzione) del prelevamento unitario d'acqua, oppure una diminuzione (aumento) del numero dei rifornimenti o della durata del rifornimento, richiede una maggiore (minore) capacità per il rifornitore.

2) **Un rifornimento non uniforme, a pari numero di rifornimenti richiede una maggior capacità per il rifornitore.**

Alimentazione di legge qualsiasi.

1) **L'aggiunta di un'erogazione di legge qualsiasi all' erogazione ordinaria per il rifornimento delle locomotive, produce una variazione nella capacità del rifornitore.**

La capacità del rifornitore, non risulta alterata solo se l'alimentazione venga a variare in modo che la sua portata si accresca in ogni istante della portata corrispondente dell'erogazione aggiunta (es. alimentazione ed erogazione a portata costante per i medesimi periodi).

2) **È indifferente che l'acqua destinata all'erogazione aggiuntiva provenga in tutto o in parte dal rifornitore, oppure direttamente dalla condotta alimentatrice.**

Ing. LUIGI SCUDERI.

IMPIANTI "DUPLEX" PER LA PRODUZIONE DELL' ACCIAIO

I vantaggi che si attribuiscono al metodo «duplex» per la fabbricazione dell'acciaio, consistono (1) essenzialmente nell'economia di tempo, coll'aumento di produzione sulla base di un dato capitale impiegato, e nella eliminazione di alcune difficoltà che si presentano talvolta quando occorre di avere rottame. Inoltre il lavoro dell'alto forno è anche semplificato in alcuni casi, per il fatto che non occorre di attenersi strettamente a determinate percentuali in silicio e in fosforo.

L' impianto «duplex» eseguito in America dalla *Tennessee Coal, Iron and Railroad Co.*, e in funzione dal 1907, comprende sei alti forni moderni e due batterie di forni Martin basici, ognuno dei quali ha quattro forni oscillanti da 100 tonn., azionati idraulicamente e il cui laboratorio misura m. 13,46 di lunghezza per 4,57 di larghezza. Fra le due

(1) *Rassegna mineraria, metallurgica e chimica* - N. 3, 1917.

batterie dei forni Martin, e in linea con questi, sono collocati i convertitori Bessemer. L' impianto è servito da un ponte da 100 tonn., da due convertitori da 20 tonn., da un mescolatore da 250 e uno da 600 tonn., e da due *cubilots* da 10 tonn. per la fusione dei rottami.

La ghisa arriva dagli alti forni per mezzo di carrelli-trasportatori ed è caricata nei mescolatori mediante elevatori idraulici. Dai mescolatori viene versata nella *poche* di caricamento dei convertitori, la quale scorre su di un palco di caricamento a un'altezza di m. 5,280 sopra quello dei forni Martin; è quindi caricata nel convertitore per mezzo di una grue fissa idraulica. Infine, dopo essere stata soffiata, è portata direttamente al forno Martin con una *poche* da 20 tonn.

I convertitori essendo collocati fra le due batterie di forni Martin, e in linea con questi, il percorso della ghisa soffiata è ridotto al minimo; questa condizione ha una grande importanza perchè il trasporto rapido e facile della ghisa soffiata è uno dei fattori essenziali di successo.

La ghisa liquida che dagli alti forni va al mescolatore, ha la composizione seguente: Si 0,80 a 1,25; P 0,9 a 1,0; Mn 0,3 a 0,4 %.

Tutto il silicio e una percentuale del carbonio vengono eliminati nel convertitore. Occorrono quattro *poches* di ghisa soffiata per ogni forno Martin. Generalmente le due prime sono soffiate dolcemente in modo da avere come composizione 0,1 di C., 0,7 a 1,0 di P e 0,08 % di Mn; le due ultime sono parzialmente decarburate, dipendendo la percentuale del carbonio eliminato dalla proporzione di rottame caricato nel forno. Prima che la ghisa soffiata sia versata nel forno, si fa una carica di calce, ossido di ferro (sotto forma di battiture o di minerale) e di circa 15 % di rottame; si versano quindi le prime due *poches* di ghisa soffiata e dopo le due ultime contenenti circa 2 %, o poco più, di carbonio. Si produce così una reazione violenta; il fosforo è trasportato nelle scorie e si dà al forno quel tanto d'inclinazione che basti a far colare le scorie in eccesso nei carrelli collocati sotto di esso. Generalmente non occorre ricarburare, perchè il metodo di lavoro seguito rende possibile arrestare la decarburazione al momento opportuno.

Per caricare nel forno la ghisa soffiata non occorre più di un'ora o un'ora e mezzo, e circa un'ora per compiere l'operazione. Il tempo richiesto per la soffiatura nei convertitori varia secondo il tenore in silicio, la pressione del vento e l' influenza di altri fattori. Per eliminare il silicio occorrono da 2 a 10 minuti per la decarburazione da 12 a 20.

Impianto della « Bethlehm Steel C.ie » — Questo impianto consta di due mescolatori, uno da 400, l'altro da 1000 tonn. quest'ultimo è il più grande mescolatore oggi in funzione, perchè la capacità massima fin qui raggiunta è stata per mescolatori di 600 tonn. Esso è formato da un involucro cilindrico con estremità sferiche; l'apertura per la carica è da un lato; da quello opposto è il canale di colata. L'apertura di carica è chiusa normalmente da una porta azionata da un motore elettrico di 7,5 HP. Il canale di colata è chiuso per mezzo di vôlte, costrutte in mattoni tenuti assieme da staffa in acciaio che lasciano una piccola apertura per l'uscita della ghisa e permettono di conservare dal 90 al 96 % del calore portato dalla ghisa nel mescolatore.

Il vantaggio che il mescolatore da 1,000 tonn. ha su quello da 400 sta nel fatto che il rapporto fra la superficie della ghisa e la profondità e il volume del metallo è più debole, ciò che ha grande importanza per la conservazione del calore. Il suo centro di gravità coincide inoltre col suo centro di rotazione. Il mescolatore da 1.000 tonn. è munito di un apparecchio di riscaldamento a olio pesante, o gas di gassogeni, o di forni a coke o d'alto forno.

La ghisa liquida, proveniente dagli alti forni situati a m. 2,400, viene pesata al suo entrare nel reparto dei mescolatori per mezzo di un ponte a bascule da 600 tonn., e quindi portata dinanzi ai mescolatori e versata in questi da un ponte elettrico da 75 tonn. Dal mescolatore passa in una *poches* ugualmente girevole da 25 tonn., viene pesata sul ponte-bascule collocato sull'impalcato, direttamente sotto il canale di colata d'ogni mescolatore, e portata al convertitore per essere caricata mediante il ponte girevole. Il foro di colata della *poche* è conformato in modo che la ghisa deve uscire da un'apertura stretta e molto profonda; le scorie sono trattenute nella *poche* durante parecchie cariche, indi estratte. Quando la ghisa è stata soffiata nel convertitore, viene versata nelle *poches* irevoli da 25 tonn. e trasportata da una locomotiva elettrica al forno Martin, nel quale è versata per mezzo di un canale smontabile, collocato a posto dall'operaio caricatore al momento della carica. Generalmente al forno Martin si caricano, l'una dopo l'altra, tre *poches* di ghisa soffiata al convertitore, il più rapidamente possibile appena soffiata. Tutto il silicio viene così eliminato al convertitore; le prime due sono praticamente del tutto decarburate, mentre la terza contiene ancora circa il 2 % di carbonio.

Quando occorre ricarburare si fa uso della ghisa Bessemer, prodotta con minerali a basso tenore in fosforo, tenuta in un mescolatore speciale che fa parte dell' impianto Martin.

Fonderia della Pensylvania Steel Co. — Di questo impianto fanno parte un mescolatore da 300 tonn., uno da 800, due convertitori da 20, sei forni Martin da 75 tonn. e due da 200.

Questo impianto è specialmente interessante, perchè rappresenta una delle migliori disposizioni per la economia e la comodità di lavoro fino a oggi raggiunte.

Tuttavia il procedimento « duplex » trova degli avversari in parecchie acciaierie che, dopo averlo adottato, ritornarono al processo Martin ordinario. Si osserva difatti che quando in un procedimento metallurgico si ricerca la qualità del prodotto, bisogna mettere nel forno la carica necessaria, lavorata fino a che non sia giunta alla purezza necessaria, analizzarla e ritirarla.

Inoltre il processo « duplex » non risulta economico se non quando l' impianto lavora costantemente a 90 o 95 % della sua capacità.

Altri invece si dichiarano partigiani di questo metodo, specialmente perchè la sua produzione è molto maggiore di quella che si ottiene con il solo processo Martin. Non è però superiore alla produzione combinata dei processi Martin e Bessemer applicati indipendentemente l'uno dall'altro; ma il procedimento « duplex » consente di ottenere un acciaio di buona qualità con minerali che si trovano abbondantemente agli Stati Uniti e che non possono essere utilizzati col processo Bessemer.

Alcune società americane, che avevano abbandonato il processo Bessemer, hanno recentemente rimesso in funzione dei convertitori per utilizzarli nel processo « duplex » il quale offre vantaggi industriali e commerciali assolutamente positivi.

UNA RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA IN ALLUMINIO

Il Comune di Lutry, sul lago di Ginevra a pochi chilometri da Losanna ridotto nel 1916 per la mancanza di petrolio a non poter assicurare l' illuminazione delle numerose piccole frazioni sparse sui monti che stanno a ridosso del capoluogo, ha trovato opportuno studiare se non gli convenisse, anche per servire privati suoi amministrati, impiantare una rete di distribuzione elettrica che facesse capo ai singoli aggruppamenti di abitati. Senonchè essendo molto esteso il territorio da servire e limitato assai il fabbisogno di corrente elettrica, l' impresa costituiva per il Comune un forte impegno di spesa assolutamente sproporzionata agli introiti che ne sarebbero derivati. Se pertanto questa ragione aveva trattenuto il Comune dal dare l'energia elettrica ai propri monti, mentre gli abitanti del capoluogo ne fruivano fino dal 1902, nel momento in cui la mancanza di petrolio rendeva urgente l'attuazione di un tale impianto si aggiungeva alle altre difficoltà il prezzo elevatissimo del rame e la quasi impossibilità di provvedere i conduttori.

Dopo una serie di studi e di preventivi comparativi l'ufficio industriale del Comune di Lutry ha deliberato l'esecuzione dell' impianto dando la preferenza all' impiego dell'alluminio sia per il minor prezzo d' impianto sia per le migliori condizioni di fornitura dei materiali.

La rete di distribuzione che venne eseguita nella seconda metà del 1916, pure non servendo che un centinaio di case campestri, ha una lunghezza di circa 13 km. Essa ha richiesto l'impianto di circa 350 pali di sostegno alla distanza media di circa 40 m. fra loro ed è formato con filo di alluminio di 5 a 7 mm. di diametro per una lunghezza complessiva di 51 km. circa.

L'impiego dei conduttori in alluminio a sezione piena non ha ottenuto finora l'adesione di tutti i tecnici e lo stesso Ispettorato dei servizi elettrici aveva fatto qualche riserva rispetto alla resistenza di questo filo, al quale avrebbe preferito delle funi. L'ing. Kernen, direttore dei servizi industriali di Lutry (1) ritiene però di poter attribuire questa diffidenza ai risultati non soddisfacenti delle esperienze fatte in America nei primi tentativi d'impiego dell'alluminio, che risalgono al 1900 circa, impressione che è rimasta in molti ancora a lungo tantò che anche attualmente non si osa impiegare questi conduttori per impianti di una certa estensione.

Tenuto conto pertanto dei progressi innegabilmente fatti da quell'epoca, sia nella fabbricazione del filo, sia nei processi di montatura l'ing. Kernen ha voluto tentare una nuova esperienza affidandone l'attuazione alla casa G. Rüttimann di Zurigo la quale offriva notevoli garanzie.

La perfetta riuscita del tentativo è dimostrata dal fatto che la nuova rete in alluminio è uscita vittoriosa dalle prove eccezionali di sovraccarico straordinario che essa ha subito nel dicembre 1916 e nel gennaio 1917 per forti cadute di neve verificatesi à più riprese. Il rivestimento di neve intorno al filo aveva raggiunto in certi casi uno spessore di 15 cm. e più ed il peso di questa neve era tale che in qualche punto è sfuggito dal muro in cui era fissato l'isolatore col proprio sostegno senza che il conduttore si rompesse nè subisse alcun danno. Simili inconvenienti, rilevati in tre zone diverse della rete non hanno recato danno che ai muri a cui erano fissati gli isolatori o le linee di derivazione. Nei periodi di nevicate in cui furono segnalati danni considerevoli nelle foreste circostanti, nessun inconveniente è stato lamentato sui 51 km. di conduttori di alluminio installati nella rete i quali non hanno subìto alcuna modificazione nè nella struttura nè nella regolazione delle frecce.

Oltre a questa prova invernale delle nevicate, la rete in alluminio ha subito un'altra prova non meno grave il 30 marzo u. s resistendo ad un uragano eccezionale svoltosi in quella regione durante il quale furono registrate velocità di vento superiore ai 90 km. all'ora (25 m. al 1''). In tale occasione non si è avuto, per effetto del vento, nessuna rottura di fili, nessun aggrovigliamento, nessun corto circuito. Il solo inconveniente avvenuto fu provocato dalla caduta di un abete alto 17 m. che colpì una linea di diramazione che alimentava un abitato a circa 100 m. di distanza e che era costituita da due fili di 5 mm. di diametro.

I due sostegni situati fra l'abete e la casa hanno subito uno sforzo di torsione che li ha fatti girare su sè stessi di circa 45° mentre uno sforzo di trazione ne faceva spostare i collegamenti di circa 50 cm.: ciò prova che il filo superiore sotto il peso dell'albero caduto ha esercitato sugli isolatori situati su uno stesso lato dei sostegni uno sforzo che ha fatto far loro un ottavo di giro dopo di che l'albero poggiando sui due fili ha trascinato i sostegni mentre strappava dal muro della casa a 100 m. di distanza gli isolatori coi loro supporti di ferro murati Il filo si è rotto sotto l'albero con un allungamento di circa 10 mm. e con una riduzione di sezione a circa ¹/₅ di quella iniziale

Il Kernen attribuisce tali buoni risultati alle precauzioni speciali adottate nella esecuzione dell'impianto; è infatti da ritenersi che egli sia nel giusto. Egli riferisce infatti che man mano che i conduttori si svolgevano dalle matasse, un apposito montatore li esaminava accuratamente per rilevare tutte le eventuali imperfezioni di fabbricazione; quando egli vedeva un tratto che lasciava a desiderare lo sopprimeva tagliando il filo e formando una buona giunzione. Mentre il filo si svolgeva si evitava con ogni cura di farlo strisciare sul terreno e sulle armature in ferro degli isolatori utilizzando a tale scopo dei supporti di legno a gola molto profonda fissati preventivamente sotto gli isolatori ai sostegni di questi. La regolazione delle frecce è stata eseguita seguendo le norme fissate dall'Associazione Svizzera degli elettricisti tenendo sempre esatto conto della temperatura dell'aria ambiente.

Sono state pure adottate precauzioni speciali nel fissare i fili agli isolatori sui quali vennero montati dei collari in alluminio formanti coi fili di attacco delle legature capaci di resistere ai massimi sforzi di trazione. Non è stato impiegato durante la montatura nessun utensile metallico per la manipolazione dei conduttori (salvo naturalmente le pinze a tagliare) e tutte le legature vennero eseguite a mano.

Nelle giunzioni dei fili non si è fatto impiego di saldature; esse vennero effettuate mediante dei manicotti in alluminio tenero consistenti in un tubo ovale nel quale erano introdotti i due capi del filo da collegare. Coll'impiego di speciali strettoi si esercitavano sulle due estremità del manicotto e in senso contrario degli sforzi di torsione in grazie dei quali i due capi del filo finivano per aderire completamente fra loro e colla superficie interna del manicotto e si otteneva così un giunto perfetto sotto tutti i punti di vista.

p.

(1) Ved. *Bulletin Technique de la Suisse Romande*, N. 6 - 1917.

BATTERIA D'ACCUMULATORI PER IL SERVIZIO DI UNA RETE TRAMVIARIA

La *Winnipeg Electric Railway Co.* (1) ha installato recentemente presso una sua sottostazione una batteria d'accumulatori di 5000 ampère-ora, destinata a servire, in caso di bisogno, la rete tramviaria della Società ed a migliorare il fattore di carico della centrale.

La sala della batteria ha circa 60 m. di lunghezza, 13 m. di larghezza e 5 m. di altezza; ai due estremi di essa si trovano due altri locali, uno per un ventilatore e l'altro per il quadro. Le fondazioni sono in calcestruzzo con pali di metri 1,90; il tetto, sopportato da colonne di cemento armato, è costituito da una doppia soletta di calcestruzzo, con uno strato d'aria intermedio di 75 mm., ricoperta da feltro e ghiaia; il pavimento è fatto con mattoni vetrificati collegati insieme con asfalto. La sala è ventilata da una corrente d'aria che passa prima su dei radiatori a vapore e quindi tra le due solette del tetto. L'illuminazione è ottenuta mediante tubi alloggiati nel calcestruzzo in cui sono applicate delle lampade chiuse ermeticamente.

La batteria comprende 285 elementi Tudor, ciascuno dei quali comporta 85 piastre di m. 0,46 × 0,2; le vasche, di legno rivestito di piombo, sono sopportate da isolatori di porcellana con bagno d'olio. Tutti i collegamenti tra i vari pezzi di piombo son fatti mediante saldatura autogena; i collegamenti tra gli elementi sono fatti con rame ricoperto di piombo.

Un aerometro registratore, installato in una gabbia di piombo chiusa con vetri dà indicazioni permanenti sulla densità del bagno e, quando è stata raggiunta la carica, ne avverte, per mezzo, di una suoneria, l'addetto al quadro.

La batteria è collegata alla sottostazione citata con 10 cavi disposti in 10 canali sotterranei. Si hanno, poi, due altri canali occupati da diversi altri conduttori, quali quelli che collegano tre elementi singoli con una pila di carbone regolatrice, i fili della suoneria e del telefono ecc.

Insieme a questa batteria, la sottostazione comporta un gruppo survoltore costituito da una dinamo a poli ausiliari di 3300 ampère a 175 volt, azionata da un motore ad induzione a 2200 volt, di 650 HP, a 3000 giri al minuto. Per l'eccitazione del gruppo survoltore, quando questo funziona con regolazione automatica, si utilizza un convertitore co-

(1). Ved. *L'Industria* 1917 n. 16.

stituito da una dinamo a 250. 650 volt, 15-5 ampère, con motore d' induzione di 6 IP, a 220 volt.

Queste macchine sono servite da un quadro, montato tra i quadri delle generatrici della ferrovia e quello dei motori sincroni, che comporta specialmente un interruttore da 600 ampère a 650 volt, montato su una lastra di marmo rinforzata.

La scarica della batteria è controllata sia a mano sia automaticamente. Nel primo caso si ricorre ad un reostato con comando a mano, inserito nel circuito d'eccitazione del gruppo survoltore ed applicato sul quadro di controllo della batteria. La regolazione automatica è fatta mediante la corrente alternata fornita alla sottostazione per altra via e si effettua grazie a trasformatori di corrente inseriti su una fase dal lato 2200 volt di ciascuno dei 5 gruppi di trasformtori della sottostazione, come pure su una fase delle sbarre a 2200 volt della centrale, I secondari dei trasformatori di corrente sono collegati in parallelo ed alimentano il primario d'un ultimo trasformatore di corrente, il secondario del quale è collegato con un elettromagnete montato sulla parte posteriore del quadrò del regolatore della pila a carbone. L'elemento mobile di questo elettromagnete è collegato meccanicamente al braccio di leva del regolatore, il quale, girando, determina la regolazione del campo del gruppo survoltore.

In caso di accidenti, quale l'arresto dell'alimentazione elettrica della linea, la batteria è immediatamente connessa colle sbarre della ferrovia e può alimentare le vetture per tutto il tempo richiesto per ristabilire l'alimentazione normale della linea. In una o due occasioni, nelle quali la batteria è stata collegata direttamente alle sbarre della ferrovia, si è osservata una corrente di scarica di 9000 ampère.

La batteria è normalmente collegata alla linea ed è di grande utilità per le punte. La carica si fa quasi sempre di notte, qundo le vetture son ferme.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Riunioni della Sezione Trasporti del Comitato Scientifico-tecnico.

La Sezione Trasporti del Comitato Scientifico-Tecnico che si è riunita, come abbiamo annunziato nel numero precedente nei giorni 27 e 28 maggio u. s. nella sede della Federazione delle Società Tecniche di Roma ha svolto in quattro laboriose sedute una amplissima discussione sulle più importanti questioni inerenti alla politica dei trasporti, ferroviari, marittimi, fluviali e automobilistici.

Non ci è possibile qui di riassumere nel brevissimo spazio consentito le diverse discussioni a cui, gentilmente invitati, abbiamo assistito, ma della loro importanza e della loro serietà fanno fede non soltanto i singoli ordini del giorno votati all'unanimità che riproduciamo più sotto, ma più ancora un ultimo ordine del giorno di carattere generale votato a mo' di conclusione e di esposizione riassuntiva dei concetti che si sono dimostrati insiti in tutte le questioni trattate ed a cui diamo la precedenza.

« Il Comitato Scientifico-Tecnico - Sezione Trasporti ;

« Riassumendo una questione di ordine generale, prospettatasi « nella discussione di ogni singola questione trattata, si richiama « alla assoluta necessità che, nel personale adibito agli svariati ser« vizi di trasporto, venga restituita la piena e necessaria disciplina, « ciò anche nel concetto che, se è fatale ed equo il graduale eleva« mento del trattamento economico del personale, è pericoloso però « confondere la tutela giuridica del personale stesso coll'allenta« mento della disciplina interna. Afferma per ogni azienda di tra« sporti, stretta ed assoluta la connessione non solo della disciplina « interna colla regolarità del servizio assolto, ma pure coll'efficienza « e coll'economia generale dello stesso ».

Con questa coraggiosa dichiarazione, mettendo a nudo un problema capitale non per le attività specifiche dei trasporti soltanto bensì per tutta intera la vita nazionale, la solerte sezione del Comitato scientifico Tecnico ha reso un servizio segnalato al Paese. Giacchè in ogni forma di attività, in quelle industriali in ispecie, e più ancora in quelle per loro natura complesse e delicatissime dei trasporti, è necessario un intimo e saldo collegamento delle forze dirigenti con quelle esecutive in una disciplina profondamente intesa e sinceramente praticata, per garantirne la continuità e la regolarità dei servizi, ed altresì per condurre questi alla loro massima efficienza, al loro migliore rendimento economico.

Ed ecco ora gli ordini del giorno votati dalla Sezione sulle singole questioni inerenti ai Trasporti.

QUESTIONE FERROVIARIA.

Relatore ing. P. Lanino.

Il Comitato Scientifico Tecnico Sezione Trasporti ;

presa in esame la relazione del proprio presidente ing. P. LANINO sulla situazione e l' indirizzo della nostra politica ferroviaria afferma necessario, per il sicuro stabilirsi dell'esercizio ferroviario in effettivo aiuto, non in onere dell'economia generale del Paese ;

1° un migliore coordinmaento delle modalità d'esercizio e degli oneri di personale alle effettive capacità di introito delle linee interessate ;

2° un rinvigorimento della compagine delle amministrazioni ferroviarie, sia di Stato, sia private .

3° una più sicura difesa dell'azienda ferroviaria di Stato da influenze, degeneranti spesso e sempre più in indebite ingerenze ed inframmettenze parlamentari, una più sincera intelligenza delle necessità ed una migliore utilizzazione delle capacità dell'organizzazione privata, nella soluzione del problema ferroviario nazionale nell'esercizio locale ed economico.

ESERCIZIO PORTUALE.

Relatore Ing. Gullini.

Il Comitato-Scientifico-Tecnico - Sezione Trasporti :

presa cognizione della relazione generale dell' ing. A. GULLINI, fa voti sull'ordinamento dei nostri servizi portuali :

1° che le iniziative, la disciplina ed il controllo, di competenza dello Stato, sull'esercizio dei Porti,vengano effettivamente riassunti in un unico Dicastero competente.

2° che siano costituiti per i singoli porti idonei organi portuali investiti di tutte le funzioni relative all'esercizio degli stessi e dei relativi poteri atti anche a coordinare alle funzioni medesime quei servizi, complementari, che con le stesse hanno attinenza.

3° che nella soluzione dei nostri problemi portuali e della loro migliore organizzazione sia facilitato dal Governo il concorso dell' iniziativa privata.

SPECIALIZZAZIONI PORTUALI.

Relatori Dott. E. Lanino e Ing. A. Lorri.

Il Comitato Scientifico-Tecnico - Sezione Trasporti :

presa conoscenza delle relazioni del dott. EDOARDO LANINO e dell' ing. AMEDEO LORRI sulla funzione dei porti rispettivamente di Venezia e di Bari ;

FA VOTI :

che nella riorganizzazione dei nostri servizi portuali, intesa come problema nazionale, si tenga a criterio direttivo il concetto della specializzazione dei porti, non soltanto come funzione militare, pescareccia, commerciale, o di rifugio, riparazioni e rifornimenti ; ma pure e specialmente come zona d' influenza e di linee di penetrazione e di estensione ; e che in questo prevalentemente valga la considerazione delle nuove attività di emigrazione e di esportazione, mediterranea, che l'orientamento della guerra attuale promette, nel concetto rigido ed assoluto di sostenere i porti che adempiono e possono essere chiamati a svolgere una fattiva funzione nella nostra vita nazionale.

MARINA DA CARICO.

Relatori Ing. Gullini e Prof. Arena

Il Comitato Scientifico-Tecnico - Sezione Trasporti;
presa cognizione delle relazioni dei signori ing. a A. GULLINI e prof. C. ARENA sulla questione italiana del naviglio da carico;
premesso che per riguardo alla specifica funzione e competenza della sezione Trasporti, l'Assemblea non ritiene potersi da sola pronunziare in riguardo alle questioni di costruzioni navali, in quanto queste pure interessano nella complessità del problema altre Sezioni, riservando al riguardo un'azione di studio coordinata fra le varie sezioni interessate, ed affermando ad ogni modo essenziale la cura di avvalersi nella ricostituzione del nostro naviglio da carico per quanto possibile della costruzione nazionale;
osservato che il problema del naviglio da carico non è mai stato inteso e compreso dallo Stato Italiano con le stesse caratteristiche di necessità di servizio e di utilità pubblica, quale ad esempio il servizio ferroviario; ed affermata la piena analogia dei due servizi,

FA VOTI:

1º che il Governo promuova nella maggiore misura possibile la costruzione e l'acquisto di nuovi piroscafi da carico, ottenendo anche dall' Inghilterra e dagli Stati Uniti che una parte del naviglio costruito e da costruire sia, alla cessazione della guerra, ceduto a Società e ad Armatori Italiani;

2º che sia esercitata opportuna azione e siano concesse alle Società ed agli Armatori nazionali tutte le facilitazioni possibili affinchè i soprapprofitti da essi conseguiti siano reimpiegati in acquisto di navi.

3º che frattanto il Governo provveda fin d'ora perchè, con l'intervento finanziario dello Stato, sia sotto forma di anticipazione, sia sotto forma di compartecipazione, si venga alla costituzione di una flotta da carico per il trasporto delle materie occorrenti alla Amministrazione ferroviaria ed alle altre Amministrazioni dello Stato.

NAVIGAZIONE INTERNA.

Relatori Ingg. Valentini, Orlando e Pagnini.

Il Comitato Nazionale Scientifico-Tecnico - Sezione Trasporti;
Premesso, che per saggezza di Governo e per lodevole iniziativa di Enti interessati, l'Italia sta fortunatamente per aprire una rete di vie navigabili interne informate alle esigenze dei traffici odierni;
considerato, che, prima della costruzione di dette vie, è di assoluta necessità lo stabilire le loro dimensioni cardinali le quali possono variare considerevolmente da una via all'altra, secondo il loro traffico presumibile, ma che per le vie destinate a traffici consimili, è bene siano identiche;
considerato che, per diverse ragioni di ordine sia amministrativo che tecnico, ma specialmente in vista delle gravissime difficoltà inerenti alla determinazione di dette dimensioni, questo problema fu nei diversi Paesi, che ci hanno preceduto nello sviluppo della navigazione interna, assunto direttamente dallo Stato;

FA VOTI:

a) che, anche in Italia, i poteri dello Stato, prima dell'apertura di ogni via di navigazione interna, abbiano a stabilirne in precedenza le dimensioni cardinali, in modo che non solo i tronchi di una stessa via, ma anche le diverse vie destinate a una medesima potenzialità di traffici e che possono in un avvenire più o meno vicino venire allacciate fra loro, siano coordinate a una stessa sagoma;

b) che la determinazione della sagoma tipo delle opere venga informata prevalentemente allo scopo di predisporre le più economiche e convenienti condizioni di esercizio alla navigazione.

NAVIGAZIONE INTERNA.

Relatore Ing. Vicari.

Il Comitato Scientifico-Tecnico - Sezione Trasporti
presa conoscenza della Relazione dell' ing. VICARI sulla navigazione padana e sul problema della comunicazione per via d'acqua fra il Tirreno e l'alta valle Padana, mediante il canale navigabile Torino-Savona avente il suo Porto terminale a Savona-Vado;

FA VOTI:

1º che la via d'acqua Venezia-Milano, la quale per le recenti iniziative può considerarsi un fatto compiuto soltanto per i tronchi da Venezia al Po e da Milano a Foce d'Adda;

a) sia presto completata con opere della necessaria efficenza che comprendano anche il tronco intermedio da Foce Adda a Cavanella Po.

b) sia prolungata sino alla città di Torino ed integrata con linee di collegamento per grande navigazione con i laghi Alpini, con Ravenna, con le nuove provincie orientali e con la creazione dei Porti interni;

2º che le vie d'acqua da Torino e da Milano al lago Maggiore siano studiate in modo da realizzare contemporaneamente una conveniente soluzione per il collegamento di Torino con Milano e con le Regioni Padane adriatiche;

3º Che rimettendo ai competenti Corpi tecnici ed Enti interessati di definire la migliore soluzione del complesso problema di una via d'acqua dal Tirreno alla Valle del Po, si abbia tuttavia equo riguardo alla eventuale necessità di dare a detta via propria e nuova base portuale.

4º per Arno, che, tenuta Livorno a porto di base, gli Enti pubblici locali ed il Governo sollecitino l' inizio delle opere già proposte dalla Commissione di Navigazione interna sin dall'anno 1908; ciò come preparazione ad una eventuale estensione su Firenze ed, in quanto possibile, se non altro in sede preparatoria di studio, sino ai bacini lignitiferi per la discesa di Arno.

5º per il Tevere; facendo assegnamento che l' intervento diretto del Comune di Roma e degli altri Enti locali conduca alla sollecita esecuzione delle opere già approvate per la creazione del Porto marittimo di Roma; il Governo solleciti la redazione dei progetti esecutivi per la navigazione interna sul Tevere sino ad Orte riservata in un periodo successivo la sistemazione navigabile di Nera sino a Terni e quella del Tevere a monte di Orte, sino dove risulti di pratica esecuzione.

SERVIZI AUTOMOBILISTICI.

Relatore Ing. Guido Vallecchi.

Il Comitato Scientifico-Tecnico - Sezione Trasporti
presa cognizione della Relazione dell' ing. G. VALLECCHI sui servizi automobilistici pubblici in Italia;
mentre constata che la legge attuale sugli stessi è stata efficace determinante dello stabilirsi e svilupparsi della nostra Rete automobilistica pubblica in vantaggio dell'economia nazionale in ordine ai bisogni di questa;

FA VOTI

che si prosegua attivamente in questo ramo di attività di trasporti, e che, data la efficacia e sufficienza della legge attuale, si abbia a tenere in pieno accordo la legge, quale essa si è, con le applicazioni;

FA PURE VOTI

che si agevoli appena possibile il trattamento fiscale sulle essenze, data l' indole di pubblico interesse assolto dai servizi automobilistici
che si tengano presenti dai Corpi tecnici competenti le necessità particolari della circolazione automobilistica nello stabilire le modalità costruttive delle strade pubbliche.

Per un canale Savona-Torino-Lago Maggiore.

Il 30 maggio u. s. coll' intervento delle rappresentanze del Comune, della Provincia, della Camera di Commercio e del Comitato di navigazione interna di Torino, del Comune e della Camera di

Commercio di Novara e Savona, e del Comitato di navigazione interna di Milano, ha avuto luogo al Municipio di Torino un'adunanza per la costituzione del Consorzio per gli studi del progetto di esecuzione del canale navigabile Savona-Vado-Torino, primo tronco della linea navigabile che per Torino dovrà raggiungere il Lago Maggiore.

Dopo ampia e minuta discussione l'adunanza ha votato il seguente ordine del giorno:

« L'assemblea delle rappresentanze degli enti interessati delibera:

1° di confermare il voto del Consiglio Comunale di Torino, per la costruzione del canale Savona-Vado-Torino-Lago-Maggiore;

2° di associarsi agli accordi presi dagli enti pubblici di Torino, Novara e Milano per lo studio migliore del congiungimento fra Milano Novara e Lago Maggiore e fra Lago Maggiore e Torino;

3° prende atto con viva soddisfazione della comunicazione dell'ing. Baroni quale rappresentante del Comitato di navigazione interna di Milano;

4° delibera la costituzione del Consorzio a sensi di legge per gli studi del progetto di esecuzione del canale navigabile di grande traffico Savona-Vado-Torino come primo tratto del canale Savona-Vado-Torino-Lago Maggiore ».

Presidente del costituendo consorzio venne nominato il Sindaco di Torino, coll' incarico di preparare lo schema di Statuto da sottoporsi poi all'approvazione degli Enti promotori interessati all'esecuzione del progettato canale.

Requisizione dei combustibili nazionali.

La « Gazzetta ufficiale » ha pubblicata un'ordinanza del Comitato dei combustibili nazionali relativa alla requisizione di tutte le giacenze e dell' intera nuova produzione di combustibile nazionale.

L'ordinanza prescrive che tutti i coltivatori di miniere di lignite, antracite, scisti bituminosi, giacimenti di torbiere e gli esercenti di fabbriche di mattonelle composte anche in parte di combustibile nazionale in confronto dei quali non sia stata emessa dal Comitato ordinanza di prelevamento di produzione, sono obbligati, fino a nuovo ordine, a tenere a disposizione del Comitato stesso a decorrere dall'11 giugno prossimo tutte le giacenze e la intera loro nuova produzione di combustibile nazionale. Il Comitato si riserva tuttavia di consentire l'esecuzione in tutto o in parte di quei contratti di somministrazione di combustibile nazionale che, intervenuti direttamente fra i produttori ed i consumatori, conferiscano a suo insindacabile giudizio, agli scopi della economia nazionale.

Entro il 15 giugno tutti i produttori di combustibile nazionale debbono fare al Comitato con sede in Roma, via Francesco Crispi n. 10, una denunzia con i seguenti dati: la denominazione e la sede della miniera lignifera e del giacimento di torbiere e delle fabbriche di mattonelle combustibili, le qualità e caratteristiche della produzione media giornaliera, i quantitativi delle giacenze di combustibile distinte per qualità e le previsioni in ordine allo sviluppo della produzione nel prossimo trimestre, l'elenco dei contratti direttamente interceduti fra produttori, denunzianti ed esercenti di stabilimenti agricoli industriali ed enti pubblici.

Gli esercenti di miniere, fabbriche e torbiere sono tenuti dopo il 15 giugno e sino a nuovo avviso a mandare settimanalmente al Comitato un esatto elenco dimostrativo della produzione di combustibile, delle spedizioni effettuate e delle variazioni di giacenza dei combustibili stessi. Il primo elenco dovrà contenere la data del 1° gennaio 1917. A decorrere dal 10 giugno sulla parte di produzione di combustibile e agglomerati prelevata dal Comitato e sulla parte di produzione lasciata a disposizione degli esercenti di produzione di miniere e ricerche i cui atti di concessione, autorizzazione e licenze siano posteriori al D. L. 22 febbraio scorso è imposto un diritto fisso di L. 1,50 per ogni tonnellata di lignite, antracite, scisti bituminosi e formelle e di L. 1 per ogni tonnellata di torba spedita.

Per la riorganizzazione della proprietà industriale.

Il Comitato Piemontese per lo sviluppo degli impianti idroelettrici e delle industrie elettriche nello svolgimento del suo vasto programma di studi e di azione, si è anche occupato della riorganizzazione della proprietà industriale in Italia. Il Consiglio direttivo in una seduta del 28 maggio u. s. presso la Camera di Commercio di Torino, riaffermata la necessità che una maggiore attenzione sia senza indugio rivolta da tutti all'Istituto della Proprietà industriale onde disporlo a rendervi quei pratici benefici che contribuiranno, come già all'estero, allo sviluppo ed al perfezionamento della nostra attività economico-industriale, ha approvato un memoriale al Governo, preparato da una Commissione apposita su relazione dell' ing. A. Luino e dell'avv. F. Giorgi, di cui riportiamo le conclusioni più importanti:

1° Ripristinarsi un Ufficio autonomo della proprietà industriale chiamando a farne parte persone tratte direttamente dalla vita industriale e scientifica, possibilmente restituendolo a Torino ed organizzandone l'amministrazione sugli esempi migliori dell'estero.

2° Ripristinarsi la pubblicazione delle descrizioni e dei disegni delle invenzioni per fascicoli separati, da provvedersi gratuitamente alle Biblioteche del Regno, agli Istituti di coltura scientifica-tecnica ed a mite prezzo al pubblico, nonchè di un bollettino periodico contenente un elenco riassuntivo.

3° Farsi obbligo della presentazione delle descrizioni in lingua italiana.

4° Farsi obbligo dell' attuazione delle invenzioni « in Italia in modo industriale, entro un periodo di tempo (3 anni) », trascorso il quale inutilmente, l'inventore sia obbligato a dare licenza di fabbricazione a persone o ad Enti in grado di attuarle, a condizioni da determinarsi o di comune accordo o per mezzo di arbitrato. Salvo a comunicare la decadenza pura e semplice per i sudditi dei Paesi con i quali non si fossero stipulati trattati di reciprocità.

Denunziarsi conseguentemente la convenzione colla Germania.

5°. Istituirsi a lato all'Ufficio speciale dei brevetti un Ufficio o Consiglio tecnico cui sarà devoluto il giudizio tecnico nelle controversie sui brevetti, giudizio che dovrà servire di base alla Magistratura per l'accertamento eventuale e pel ristoro dei danni.

6° Farsi obbligo che ogni oggetto brevettato, od il suo imballaggio occorrendo, sia munito del numero e della data del brevetto.

Il memoriale, dopo aver dimostrate le ragioni delle richieste, e dopo aver osservato che queste non pregiudicano la futura più larga riforma di tutta la legislazione sui brevetti, la cui preparazione fu affidata testè ad una Commissione da cui sono inconcepibilmente esclusi i rappresentanti degli industriali, invoca che il Governo si renda conto della convenienza che i provvedimenti suddetti vengano subito attuati con Decreto Luogotenenziale da convertirsi in legge, stante la urgenza di porre finalmente la attività inventiva a servizio del nostro sviluppo economico industriale.

Il Congresso della lega navale a Milano.

Nel salone della Camera di Commercio si inaugurò domenica 3 giugno nel pomeriggio, il XVII Congresso della Lega Navale Italiana. Al banco presidenziale erano il ministro della Marina, ammiraglio Corsi, il sottosegretario pei Trasporti, on. Ancona, il prefetto Olgiati, i generali Angelotti e Giardina, il senatore Maggiorino Ferraris, presidente della lega Navale, l'on. Conte Febo Borromeo presidente della sezione Milanese, il generale Amadasi segretario generale della Lega.

Tra i presenti parecchi senatori e deputati.

L'on. Borromeo comunicò i telegrammi di adesione di altri Ministri e del sindaco di Milano, e rivolse un ispirato saluto all'esercito e all'Armata.

Il Ministro *Corsi* sorse poi recando il saluto del Governo ricordò l'opera di propaganda svolta in diciott'anni dalla Lega Navale, prospettò i problemi che la guerra ha posto crudamente in evidenza; avvertì il bisogno urgente di navi per le quali non mancano capitani ed equipaggio dal cuore caldo. Navi occorrono per gli scambi nostri appena un quarto dei quali erano già prima della guerra effettuati con naviglio italiano. Non deve perpetuarsi questo stato di cose dopo la guerra, tanto più col risveglio industriale che fortunatamente si verificherà. Secondo il Ministro, il Governo deve dare opera perchè la Marina abbia il più brillante sviluppo, e dovere civico, utilità industriale assisteranno l'opera del Governo. Anche per la Marina da Guerra occorrono mezzi, occorrono basi. Accenna alla guerra dei sommergibili contro i quali au-

cora non si è escogitato un mezzo radicalmente efficace; ma conferma che, anche nei più recenti accordi tra alleati, i nostri criteri di difesa contro i sommergibili sono stati lodati ed adottati, come quelli che la tecnica attuale può meglio consentire. Se ciò distolse in certo modo, la Marina da guerra dai suoi precipui scopi tecnici, non ha per questo diminuita la più completa efficienza. E il Ministro parla dei sacrifizi noti ed ignoti, dei nostri marinai, e afferma solennemente che con l'apprezzato concorso dei nostri alleati, noi abbiamo il dominio dell'Adriatico: dominio militare inteso nel significato moderno.

Il Ministro accenna quindi ai problemi ed ai vantaggi della navigazione interna; chiama gli studiosi del problema marinaro a diffondere la conoscenza delle questioni della navigazione sul mare e interna, perchè divengano convinzione della universalità e termina auspicando il giorno in cui il motto « mare nostrum » sarà non più una invocazione ma luminosa realtà.

Seguì il Presidente generale della Lega navale, on. *Maggiorino Ferraris* che, accennate alle deficienze della marina mercantile che la guerra ha messo in rilievo avverte che occorre preparare fin d'ora per il dopo guerra tutta un'opera di profonda ed organica rinnovazione, che si esplichi mediante un programma concreto e prestabilito, con organi esecutivi efficienti e con mezzi adeguati. Il programma deve comprendere tutte le attività marittime del paese; la marina da carico, le linee transatlantiche, la navigazione del Mediterraneo e dell'Adriatico redento e per ultimo la marina a vela e la pesca, l'una e l'altra a motore ausiliario.

Mette poi in rilievo due grandi ed utili movimenti che si vanno accentuando in Italia, uno riguarda l'intesa tra le maggiori Compagnie di navigazione degli alleati, l'altro mira ad armonizzare per l'Italia l'opera dei cantieri e della metallurgia e siderurgia, in guisa che il coordinamento delle forze dia al nostro paese una marina prospera.

Infine l'on. *Ancona*, Sottosegretario di Stato, pei Trasporti annunziò che è allo studio un disegno di legge per esentare dall'imposta i sopra profitti di guerra di qualsiasi industria italiana purchè sieno investiti in industrie navali con speciale riguardo alla marina da carico. Così finalmente si attireranno al mare i capitali necessari. Afferma che le difficoltà si superano con la fusione ordinata degli sforzi e rileva a questo proposito la necessità della maggior disciplina in tutte le classi compresa quella dei lavoratori dei porti.

I lavori del Congresso cominciarono lunedì 4. Si constatò che erano rappresentati 18 mila soci. Il Presidente on. M. *Ferraris* annunciò che l'on. Tosti di Valminuta il quale prestò opera alacre in seno al Consiglio della sezione romana della Lega, è stato chiamato all'ufficio speciale di propaganda della nostra guerra, e al deputato stesso, a nome della lega Navale, porge una medaglia d'oro di benemerenza. Medaglia consimile viene assegnata al poeta del mare Fausto Salvatori.

Nelle seduta antimeridiana di martedì 5, presieduta dal senatore Maggiorino Ferraris il Congresso doveva procedere alla rinnovazione delle cariche sociali ed in merito venne data facoltà alla Presidenza di provvedere al completamento del Consiglio nella misura necessaria. Si fece quindi il sorteggio fra i due vice-presidenti - on. Raineri e Arlotta - e ne risultò che rimane in carica l'on. Arlotta. Vennero poi aperte le urne per la elezione di un presidente, un vice-presidente, un segretario generale, un vice-segretario, dieci consiglieri e l'intero Collegio dei Sindaci.

Circa la scelta della sede dell'assemblea generale, ne venne dato incarico alla Presidenza, tenendo presente il desiderio manifestato e cioè che la futura riunione abbia a tenersi in una città dell'Adriatico preferibilmente redenta.

In seduta di mercoledì, presieduta dall'on. conte Febo Borromeo, l'avv. *Alfredo Martucciello* svolse una sua relazione: « Per la duratura conciliazione fra armatori ed equipaggi », ed in merito si approvò un ordine del giorno dell'avv. Spartaco Cappellotti, col quale « l'assemblea, considerati i gravi danni derivati al nostro Paese, per le divergenze che causarono l'immobilità della nostra flotta da carico nei porti, danni tanto più pregiudizievoli col sopraggiungere della guerra, delibera che sia istituita una speciale Commissione in seno alla Presidenza Generale composta di 5 membri da eleggersi dal Consiglio Centrale, perchè raccolga tutti gli elementi necessari e svolga gli studi opportuni, per predisporre un contratto che valga ad eliminare ogni conflitto avvenire fra la gente di mare e gli armatori nell'interesse generale della Nazione ».

Si approvò poi la relazione del cap. *Gino Albi* su « Elementi e coefficienti della nostra propaganda », in cui il relatore esprime l'augurio che la Lega Navale sia avviata verso un migliore avvenire oggi che gli eventi e i fati dimostrano la praticità delle sue idee patriottiche e l'importanza che il mare ha in tutte le manifestazioni della vita della Nazione. Pure su conclusioni dello stesso cap. *Albi* si formulò voto onde il Governo dia opera efficace al riordinamento amministrativo e tecnico dei porti, coordinando i servizi terrestri e marittimi con apposite tariffe ferroviarie e preparando nel tempo più breve un progetto di legge che dia i fondi occorrenti per mettere i nostri maggiori porti in condizione di esplicare la loro vera funzione commerciale nell'avvenire economico che ci è riservato dopo la guerra.

« Il nuovo programma della Lega », discusso nella seduta pomeridiana, fu approvato su relazione e conclusioni dell'on. Tosti di Valminuta. Eppertanto l'assemblea fa voti perchè, nell'attuale periodo, l'attività sociale sia, con la maggiore intensità, rivolta allo studio ed alla propaganda per un'opera di profonda ed organica rinnovazione, massime di quella da carico e da pesca, nel senso di concorrere ad assicurare, con la soppressione dei « noli passivi » la indipendenza economica del Paese, e di concorrere a migliorare, con l'accresciuta ricchezza dell'industria della pesca, l'alimentazione dei cittadini, ottenendo un programma nazionale per il dopo guerra che, mentre assegna la importanza più grande alla politica dei trasporti per mare, comprende tutte le attività marittime nazionali e per il loro sviluppo faciliti l'affluenza della ricchezza industriale e del risparmio del Paese: - fa voti altresì perchè i problemi direttamente connessi ai traffici marittimi (fra i quali principalissimi: la riforma dell'istruzione nautica, la sistemazione dei porti, la navigazione interna e le tariffe cumulative) abbiano pronta, sollecita, radicale soluzione ».

Dopo l'approvazione di quest'ordine del giorno venne proclamato l'esito della votazione per la rinnovazione delle cariche sociali, da cui risulta eletto a Presidente generale dell'Associazione S. E. il vice-ammiraglio Presbitero; restano vice-presidenti gli on. Raineri e Arlotta e del Consiglio Centrale dell'Associazione, oltre i rappresentanti di varie sezioni vengono chiamati a far parte altre notevoli personalità del nostro mondo marittimo ed industriale, le quali, col loro pratico consiglio, potranno additare il mezzo più efficiente per raggiungere i fini patriottici dell'Associazione.

Nella seduta finale s'iniziò la trattazione del tema: « I nostri problemi marittimi e la preparazione della Marina mercantile », relatore l'ing. prof. *Luigi Ghirardi* di Genova, il quale esordì affermando che mentre la « Grande silenziosa » gloriosamente padroneggia il nemico e vigila e sgombera le vie del mare, la Marina mercantile, la « Grande Cerenentola » combatte, lavora e mendica la sua esistenza, per l'esistenza stessa del Paese, tuttora ignorata dai più e calunniata dai molti! La protezione della nostra Marina contro i sommergibili dovrà essere maggiore mediante il più efficce armamento delle navi con almeno due cannoni, uno a prua e l'altro a poppa; si dovrà provvedere a maggior vigilanza mediante idrovolanti ed infine l'oratore suggerisce un suo speciale sistema di salvataggio delle navi da carico silurate, basato sulla riduzione del volume di stiva allo stretto necessario per portare un carico di carbone o granaglie ridotto del 7 %.

Il problema del tonnellaggio, a parere del *Relatore*, può essere affrontato economicamente con costruzioni di navi in cemento armato sia automotrici, sia a rimorchio, e la riparazione delle navi può essere in molti casi speditamente fatta pure con cemento armato.

Si deferisce alla Presidenza la nomina di una Commissione per lo studio dei mezzi atti a tradurre in pratica le proposte del relatore.

Si passa quindi al tema: « Il mare dal punto di vista dell'indipendenza e della difesa nazionale », su cui riferisce con competenza l'ammiraglio *Giuseppe Astuto* e le sue conclusioni per il passaggio degli Istituti nautici alle dipendenze del Ministero della Marina, per un maggior legame fra la Marina militare e la mercantile, vengono accolte con plauso dall'assemblea.

Materiale metallico ferroviario soggetto a requisizione.

Decreto Luogotenenziale pubblicato il 28 maggio nella *Gazzetta Ufficiale*:

Art. 1 — Per provvedere ai servizi di trasporto dell'esercito dipendenti dallo stato di guerra l'autorità militare è autorizzata a

requisire materiali metallici di armamento e il materiale rotabile delle ferrovie concesse e delle tramvie extra-urbane in costruzione. È riservato a speciale accordo fra i Ministri della Guerra e dei Trasporti marittimi e ferroviari e del Tesoro qualsiasi provvedimento riguardante linee e materiali di spettanza delle Ferrovie dello Stato.

Art. 2. — All'autorità militare è riservata la facoltà di consegnare ai concessionari delle linee di cui all'articolo precedente, appena ne cesserà il bisogno per gli scopi militari, il materiale metallico di armamento o rotabile di tipo eguale a quello requisito. Il materiale che sarà requisito potrà essere sia nuovo sia usato, purchè adatto ad un regolare e sicuro servizio pubblico.

Art. 3. — Il Ministro della Guerra designerà l'autorità che dovrà procedere alla requisizione dei materiali metallici di armamento e di quello rotabile e tale autorità provvederà a compilare lo stato di consistenza del materiale requisito. I compensi concernenti le ferrovie concesse all' industria privata e le tramvie extra urbane saranno determinati a norma degli articoli seguenti.

Nel determinare i compensi dovuti per requisizione del materiali metallico di armamento e del materiale rotabile di cui all'articolo precedente saranno tenuti presenti i seguenti criteri:

1° Le spese che i concessionari sosterranno per il disarmo dell'armamento e per il ripristino;

2° le eventuali differenze di valore che si riscontrano all'atto della riconsegna a causa del deterioramento e della diversa qualità fra materiale metallico di armamento requisito e quello poi consegnato dall'autorità militare;

3° le spese che i concessionari sopporteranno per retribuzioni dovute al personale assunto a patti speciali e non avente carattere avventizio straordinario quando l'autorità militare non possa collocarlo presso altre aziende in condizioni analoghe.

Art. 4. — Sarà dovuto un compenso per il ritardo dell'apertura all'esercizio quando questo dipenda esclusivamente dalla requisizione. In tal caso esso sarà costituito dal pagamento degli interessi sulla spesa di costruzione prevista in sede di concessione; per le linee la cui apertura all'esercizio fu prevista per tronchi, il compenso riguarderà soltanto la spesa di costruzione del tronco di cui sarà ritardata l'apertura.

Art. 5. — Quando l'autorità militare non restituisca materiale rotabile nuovo si terrà conto della differenza di conservazione e di qualità in confronto del materiale requisito.

Art. 5. — Nel caso che sia consegnato dall'autorità militare materiale metallico di armamento e materiale rotabile usato e sia accordata al concessionario una somma per l'uso del materiale stesso in confronto di quello requisito, tale somma dovrà essere versata con le modalità stabilite dall'atto di concessione per la costituzione dei fondi speciali di rinnovazione dei materiali stessi.

Art. 6. — Tutte le controversie che sorgessero eventualmente a causa delle requisizioni di cui al presente decreto saranno decise a norma e nei termini stabiliti nel decreto 26 aprile 1917.

La Società Trasporti aerei internazionali.

La « Società Trasporti Aerei Internazionali » (Cap. L. 1.000.000), si è costituita sotto gli auspici della Banca Commerciale Italiana e con la partecipazione di uno dei più completi ed organici gruppi dell' industria dell'aviazione; il gruppo SAVOIA brillantemente affermatosi colla produzione dei notissimi biplani ed idrovolanti « Savoia » e di tutto il materiale occorrente alle fabbriche di aviazione.

Secondo le parole dello statuto sociale, lo scopo della *Società Trasporti Aerei Internazionali*, si riassume nell'impianto ed esercizio dei trasporti nazionali ed internazionali, e transoceanici, per poste, viaggiatori e pacchi, sia in Italia e Colonie, che all'estero, sia con gestione diretta che con appalto, tanto ai fini statali e commerciali che turistici e sportivi. E l'azione della società è diretta.:

a) all' impianto ed esercizio di stazioni aeree di partenze e di arrivo, officine di riparazione, depositi garage ecc.;

b) all'acquisto ed uso di aeroplani, idrovolanti, dirigibili ed altre specie di macchine volanti, motori e materiali di aeronautica;

c) all'assunzione ed esercizio di concessioni sia da enti pubblici nazionali ed esteri, che da privati, di linee di trasporti aerei;

d) alla partecipazione sotto qualunque forma, di capitale e d'opera, ed altre imprese aventi scopi consimili o diretti a fornire i mezzi per raggiungere lo scopo sociale.

Prima di concretare il piano d'azione della Società, è stato preparato il terreno a speciali accordi con personalità ed enti di Francia e d'Inghilterra, che potranno forse dividere con noi in avvenire il vasto compito d'un servizio aereo universale. Se a questo fine può guardare coraggiosamente l'occhio del precursore e se la Società non ha messo nel suo programma confini che ne escludono il conseguimento, è tuttavia evidente che la attività attuale avrà specialmente di mira gli scambi fra l'Italia le Isole, le Colonie ed i paesi occupati dagli Alleati, specialmente nella zona mediterranea, con opportuni raccordi alle linee che dal Mediterraneo si irradieranno più lontano, gestite da Società straniere protette dai rispettivi Governi. Ma anche in questo primo campo l'attuazione avverrà ponderatamente e per gradi. Innanzi tutto il nuovo ente offrirà le sue forze alle imprescindibili necessità che la guerra impone alla Nazione, secondo verranno indicate dall'opportunità e concesse dal Governo; il quale, e ne ha dato manifesti segni, non mancherà di approfittare di un' iniziativa fornita già dal suo nascere, di mezzi economici e tecnici e di ottima organizzazione.

Un'altro vasto campo di attività potrà rappresentare per la Società lo sviluppo del turismo aviatorio.

Le esigenze militari hanno dato un prodigioso incremento ai servizi di aviazione, quindi alla produzione e al perfezionamento dei velivoli. L'aumento degli apparecchi e dei piloti e le quotidiane notizie di felici voli compiuti in condizioni di enorme pericolo degli aviatori militari, hanno dissipato il terrore dei primi inevitabili incidenti, i quali così nelle ferrovie come nel ciclismo e nell'automobilismo hanno fatto considerare all'inizio tutti questi sistemi come patrimonio ideale di rompicolli.

Vi sono plaghe di soggiorno ricercate dalle classi agiate di tutti i paesi del mondo, dove a pace conclusa sarà presto necessario impiantare servizi di trasporto aerero molto proficui. Il pubblico chiederà ben presto linee che congiungano i laghi alpini, linee che dal Lido di Venezia arrivino a Trieste italiana, linee circumvesuviane, o che da Genova e Ventimiglia corrano la Costa Azzurra.

Questa nelle sue linee generali l' esposizione dei propositi Della bontà di essi e del successo che li attende è sicura garanzia il consenso unanime di molte personalità e degli ambienti finanziari ed industriali.

Il Consiglio di Amministrazione della *Società Trasporti Aerei Internazionali* ha per Presidente il sen. Don Prospero Colonna Principe di Sonnino e per vice-presidente il comm. ing. prof. Cesare Saldini.

ESTERO.

Produzione minerale nel Canadà.

Secondo il rapporto preliminare del dipartimento delle miniere del Canadà, (1) il valore totale della produzione minerale di questo paese per l'anno 1915 è stato di fr. 692.570.000. Questa cifra supera del 7,5 % quella della produzione nel 1914, ma è ancora sensibilmente al disotto di quella del 913.

Le richieste di rame, di piombo, di nichel e di zinco hanno prodotto una grande attività nella lavorazione dei minerali inerenti, recando nel tempo stesso un maggiore equilibrio fra questa produzione e quella, molto rallentata, dei materiali da costruzione, cementi, argille, prodotti di cave, ecc.

La produzione del rame è salita a 46.484 tonn. metriche, ossia tonn. 11.224 in più che nel 1912, anno questo che segnò la maggior produzione fino allora raggiunta. La produzione del piombo è stata di tonn. 17.550, superando del 25 % quella del 1914: questo totale però è stato oltrepassato sei volte durante gli ultimi quindici anni. In questo periodo infatti si raggiunsero le 30.850 tonn., cifra che eccede del 37 % la maggior produzione conosciuta, cioè quella del 1913 e del 50 % quella del 1914.

Il rapporto predetto indica la cifra di tonn. 96 per il cobalto metallico e di 172 per l'ossido di cobalto, che è quanto dire un totale di tonn. 216 di metallo. Nell'anno avanti la produzione era stata di 385 tonn.

Gli alti forni canadesi produssero nel 1915 tonn. 913.719 (tonn. di kg. 906) di ghisa, contro 713.164 nel 1914. L'Ontario vi figura per tonn. 493.500 c ira inferiore a quella del 1914, però compensata dalla Nuova Scozia che diede in più tonn. 420.219.

---

(1) Ved. *Rassegna Mineraria*.

I minerali impiegati comprendono tonn. 293.305 provenienti dal Canadà e tonn. 1.463.681 provenienti da Terra Nuova.

Se si aggiungono tonn. 5.626 di acciaio ottenuto al forno elettrico, si ha che la produzione di acciaio in lingotti o in getti è stata di tonn. 1.020.335, mentre quella del 1914 raggiunse soltanto le tonn. 828.641. Le leghe di ferro, principalmente di ferro-silicio, e in piccola quantità il ferro fosforoso, prodotte al forno elettrico, dànno un totale di tonn. 10.794 contro 7.254 nel 1914. I due terzi del ferro-silicio sono, press' a poco, al 50 %, il rimanente al 75 e 85 %.

BIBLIOGRAFIA

Il Confine Naturale dell'Italia Settentrionale – Grande carta a colori in 2 fogli (cm. 160 × 194) alla scala di 1 : 500.000, con una illustrazione del prof. O. Brentari : *Novara, Istituto Geografico De Agostini, 1917 – Prezzo L. 5.*

Questa carta abbraccia tutta l'Italia settentrionale e le regioni finitime, sino a Grenoble in Francia, al lago di Costanza fra la Svizzera e la Germania, a Salzburg in Austria e a Carlopago sul Quarnaro.

La colorazione di questa carta politica è quant'altre mai felice per mostrare le relazioni d' interdipendenza della regione naturale italiana con gli Stati che la circondano, e la enorme vastità delle terre italiane irredente soggette all'Austria.

Le note illustrative del prof. Brentari dànno ragione di queste relazioni e delle caratteristiche dei confini fisico e politico della nostra Italia. La carta, così come è stata ideata ed eseguita, ha un duplice valore, e di documento cartografico e di mezzo di propaganda.

Ma la carta, oltre allo scopo attuale, in parte scientifico, in maggior parte politico, è la più grande carta amministrativa che sia stata di recente pubblicata per contenere, insieme con tutta l'Italia settentrionale anche la Svizzera al completo.

Un'altra novità della carta sta nella trascrizione dei nomi geografici di monti, fiumi, borgate, villaggi, città. Tutta la vecchia terminologia tedesca, slovena e croata dell'Alto Adige e del Trentino (Venezia tridentina), del Friuli orientale, dell'Istria, con Trieste e Fiume e delle isole del Quarnaro (Venezia Giulia) è stata soppiantata sostituendo ad essa la nova terminologia proposta dalla R. Società Geografica Italiana.

In questa carta vediamo per la prima volta consacrati gli studi di Ettore Tolomei, Carlo Errera, Vittorio Emanuele Baroncelli ed Ettore De Toni, solo da pochissimo tempo raccolti in due preziosissimi Prontuari editi a cura e spese della Reale Società Geografica Italiana. Questo patrimonio toponomastico originale dà alla carta il valore di primario documento d' italianità.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Contratto di trasporto.

12. Ferrovie – *Carico di merce fatto dallo speditore – Carro inadatto – Responsabilità – Criteri.*

L'Amministrazione ferroviaria non risponde del danno verificatosi durante il trasporto delle merci, se lo speditore, che esegue il carico a sua cura e spese, abbia adoperato un carro non idoneo.

Questa tesi, che è autorevolmente e costantemente rifermata da molteplici responsi, trova il suo fondamento nella disposizione dell'art. 130 delle tariffe allegate alla legge 27 aprile 1885, che, modificando le norme generali della responsabilità del vettore, contenute nell'art. 400 codice di commercio, libera le ferrovie dalla responsabilità del trasporto, nel caso di carico eseguito dal mittente, quando il danno della cosa sia dipendente da colpa del mittente stesso, e cioè dal cattivo carico o imballaggio difettoso.

Le ferrovie non avendo l'obbligo legale di fornire in genere i carri per trasporto a carro completo, nè tanto meno, di fornirli di determinati requisiti, esplicano semplicemente una loro facoltà ponendo a disposzizione del richiedente, per quanto possono occorrergli, quei vagoni che sono disponibili in quel momento e in quel luogo, per come si ricava dall'art. 107 delle succitate tariffe.

Lo speditore quindi ha l'obbligo di vedere se i vagoni richiesti siano adatti al trasporto della merce, e qualora non li riconosca tali, ha il diritto di rifiutarli. Se li accetta, invece, e vi carica la sua merce, vuol dire che egli viene ad assumere ogni responsabilità per le avarie dipendenti dall'idoneità dei carri e dallo stato difettoso di essi.

Ciò però sempre quando si tratti di guasti visibili al momento del carico, giacchè per contrario, qualora si tratti di guasti invisibili, allora se da una parte viene a cessare la presunzione di colpa dello speditore, dal quale non si può pretendere che la diligenza ordinaria del padre di famiglia, tenuto anche conto della necessità di far presto, e del suo difetto di capacità, d'altro canto risorge la responsabilità delle ferrovie che non sono esonerate dalle verifiche dei vagoni, per come si evince dall'ordine di servizio n. 361 delle Ferrovie di Stato, le cui disposizioni armonizzanti con quelle già vigenti presso le cessate Amminisrazioni, traducono in particolareggiate prescrizioni l'obbligo di esse ferrovie di visita dei carri in circolazione, anche al *tetto* loro e prima del carico da *chiunque effettuato.*

Nè vale apporre trattarsi di atto d' interna amministrazione, non invocabile dal pubblico a fondamento dei suoi pretesi diritti, poichè, regolando esse, come è detto in quell'ordine, la responsabilità del personale verso l'Amministrazione, debbono correlativamente presupporre la responsabilità di questa verso i privati per violazione di quelle misure di controllo, che si aveva ragione di ritenere osservate da parte di persone tecniche *ad hoc demandate.*

Tribunale civile di Catanzaro – 22-27 febbraio 1917 – in causa Ditta Anastasio e Paolitto c. Ferrovie Stato.

Nota — Vedere *Ingegneria Ferroviaria* 1916, massime n. **44** e n. **11**.

Imposte e tasse

13. Ricchezza mobile – *Stabilimenti industriali – Operai – Mercedi – Stabilità d' impiego – Retribuzione continuata – Salario che sorpassa il minimo imponibile. – Inabilità.*

La legge pone a carico degli industriali (salvo rivalsa mediante ritenuta) l' imposta per gli onorari ed assegni mensili pagati ai loro aiuti, agenti, commessi e simili, se ragguagliati ad hanno raggiungono il minimo imponibile.

La parola *simili*, come risulta anche dalle discussioni parlamentari, fu adoperata dal legislatore per impedire che l'indicazione fosse ritenuta tassativa, e però non è necessario che le persone soggette all' imposta appartengano a categorie similari in modo assoluto, poichè non distinguendosi dal legislatore fra aiuto materiale ed aiuto intellettuale prestato all'esercizio dell'industria devono ritenersi comprese nella disposizione legislativa quelle persone che sotto l'aspetto tecnico ed economico, sono la forza maggiore ed il coefficiente più importante per la prosperità dell'azienda. Si sono voluti soltanto escludere gli operai assoldati a giornata, il cui lavoro è incerto ed il reddito transitorio, ma non coloro che godono di una certa stabilità essendo pagati a mese, con salario che sorpassa di gran lunga il minimo imponibile.

Non è ostativa la facoltà di licenziamento, con preavviso di quindici giorni, quando per la natura dell'opera prestata è legittima la presunzione che il servizio abbia carattere continuativo ; e del resto cotale facoltà è contenuta in molti controlli di locazione d'opera per commessi od agenti, e non si è mai dubitato della legittimà dell' imposizione della tassa all' industriale.

Che se la legge non parla di mercedi o di salari, come in altre disposizioni è qualificata la retribuzione degli operai, ciò non toglie che nella parola generica *assegni* non possa reputarsi compresa qualsiasi remunerazione per qualunque titolo e comunque corrisposta.

Se dunque le parole della legge non escludono le retribuzioni dell'operaio, deve ritenersi che quando concorre la condizione che il personale sia adibito a funzioni essenziali e necessarie allo sviluppo dell'attività dell'ente, ed abbia una certa stabilità di impiego ed una corrispondente continuità di retribuzione, l'applicazione della tassa all' industriale con diritto di rivalsa sui titoli del reddito è legittima, perchè l'assegno deve reputarsi fisso e certo quando è indeclinabile per la società, che per raggiungere i fini della sua attività non può prescindere dall'opera di certa categoria di salariati.

Corte di Appello di Milano – 21 febbraio 1917 – in causa Società Cooperativa fra prestinari c. Finanze.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

Quotazioni e mercati diversi.

MAGGIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	132.50	122,57	138,28	33,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
22	» 240	» 255	» 800
28	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
22	—	24,90	» 25,15	» 26,15
28	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1400	1000
26	1100	1700	1250	1400	1000

GIUGNO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	133,50	123,36 1/2	139,90	33,54 1/2
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 240	L. 255	L. 800
—	—	—	—
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	—	L. 26,40	L. 26,65	L. 27,65
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
2	1100	1700	1250	1400	1000
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

442

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 12
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

30 giugno 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria,,** N. XII

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

Milioni — Luglio — Agosto — Settem. — Ottobre — Novembre — Dicembre — Gennaio — Febbraio — Marzo — Aprile — Maggio — Giugno — Milioni

- - - - - - - - Prodotti provvisori esercizio corrente 1916-917 ——————— Prodotti definitivi esercizio precedente 1915-916.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

MARZO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	140,37 1/2	134,14	155,34 1/2	37,37
10	141,33 1/2	133,57 1/2	154,04 1/2	37,17 1/2
17	141,50	134,77 1/2	155,14 1/2	37,49 1/2
24	140,00	132,92	153,55 1/2	36,94 1/2
31	141,00	132,65 1/2	153,85 1/2	36,89 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 210	L. 222	L. —
14	» 210	» 222	» —
28	» 210	» 222	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	L. —	L. 23.10	L. 23,35	L. 24,35
14	» —	» 2,310	» 23,35	» 24,35
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
3	975	1500	1100	1250
10	—	—	—	—
17	1000	1500	1200	1250
24	1050	1500	1200	1300
31	1050	1500	1200	1300

APRILE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	134,00	123,07	135,66 1/2	33,77 1/2
14	133,25	125,47	140,35	34,12
21	131,50	122,91 1/2	136,55	33,31
28	129,50	121,55 1/2	134,00 1/2	33.06 1/2
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 210	L. 222	L. —
11	» 210	» 222	» —
17	» 210	» 222	» —
25	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	Sospesa la vendita in attesa dell' annunziato decreto regolatore.	
—		
—	L. —	L. —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
4	L. —	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
17	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25
25	» —	» 24,00	» 24,25	» 25,25

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani
7	1050	1500	1200	1300
14	1100	1500	1200	1300
21	1100	1500	1200	1300
28	1100	1500	1200	1350

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N B. — Per i prezzi superiori a 200 lire vedere il grafico seguente.

Vol. XV. ROMA 30 Giugno 1917 N. 12

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno **L. 20**; per un semestre **L. 11**
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**
Un fascicolo separato **L. 1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO — Pag.

METODI GRAFICI PER LA COSTRUZIONE DEI DIAGRAMMI DELLA ZONA D'OCCUPAZIONE, DELLE SEMILARGHEZZE E DELLE AREE DELLE SEZIONI STRADALI

I. Premesse.

In una nota precedente (1) chi scrive espose un metodo grafico per il calcolo delle aree d'occupazione nei progetti di massima, cioè in quei progetti in cui si può supporre che nelle sezioni la linea del terreno sia orizzontale.

Questo metodo fu accolto favorevolmente (2). Però, sia perchè è limitato al caso accennato e sia perchè non considera l'ipotesi che in qualche sezione o in due sezioni consecutive, variino le semilarghezze di piattaforma o le inclinazioni delle scarpe, non ha avuto estese applicazioni.

Primo scopo della presente fu di generalizzare il suddetto metodo, considerando il caso in cui, nelle sezioni, la linea del terreno sia costituita da due rette incontrantisi sul picchetto e comunque inclinate rispetto all'orizzonte, e di completarlo applicandolo anche alle sezioni in cui le semi larghezze e le inclinazioni delle scarpe siano diverse, a sinistra e a destra del picchetto o da una sezione alla successiva.

Dalla soluzione di qesto primo è derivata quella di un secondo, e più importante problema, cioè di costruire, nelle ipotesi su riferite, il diagramma delle aree, in modo esclusivamente grafico, senza il preventivo calcolo delle aree delle sezioni.

È noto che costruito detto diagramma, se ne deducono, con semplici integrazioni grafiche, i volumi e la distribuzione delle terre, cioè si ottiene tutto il computo metrico relativo ai lavori di terra di un tracciato, computo che se, invece, è fatto numericamente, richiede, anche per pochi chilometri di tracciato, grossi volumi pieni di cifre, dedotte da calcoli semplici, ma numerosi e pazienti.

(1) Ruggeri D. Calcolo grafico della zona d'occupazione nei progetti di massima. Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani - Roma 1898.

(2) Baggi V. Lezioni di costruzioni stradali ed idrauliche - Torino. Unione tip. edit. 1910, Vol. 1, pag. 87.

Rotigliano S. Lezioni di costruzioni stradali e di gallerie - Palermo lit. A. Longo 1910, Parte II, pag. 7. *Ed anche:* Costruzioni di strade e gallerie - Milann-Ubrico Hoepli. 1916. Parte II. pag 187.

Finora la costruzione del diagramma delle aree, e quindi la sua integrazione per gli scopi indicati, è stata ben poco usata perchè richiede calcoli numerosi, quali quelli della larghezza di ciascuna sezione, della superficie di ciascun area e spesso di speciali parti di area. Sono noti i metodi che abbreviano questi calcoli, come quelli grafici di riduzione delle aree a un'unica misura, e quelli che li riducono a semplici consultazioni di tabelle o all'uso di planimetri; ma anche questi metodi sono poco usati: i primi perchè, sebbene grafici, sono pur sempre lunghi, dovendo essere applicati ad ogni sezione preventivamente disegnata, i secondi perchè le tabelle non sono applicabili a tutti i casi pratici e i terzi perchè oltre ad esigere il preventivo accurato disegno delle sezioni, sono poco approssimati e non sono controllabili.

Per queste ragioni si continua, ancor oggi, a corredare, i progetti non solo definitivi, ma anche di massima, per tracciati di vie ordinarie o ferroviarie od acquee, degli anzidetti grossi volumi, malgrado che, spesso, una semplice correzione, o variante, al tracciato obblighi a rinnovarli, con gravi perdite di tempo e di denaro.

I metodi che con la presente si propongono hanno per iscopo di costruire direttamente il diagramma della zona d'occupazione e quello delle aree delle sezioni, anche se queste non siano disegnate, ma ne siano dati soltanto gli elementi che le individuano, cioè: 1° la semilarghezza a di piattaforma; 2° le pendenze t delle scarpate; 3° la quota rossa h; 4° le inclinazioni p delle linee del terreno.

Oltre che direttamente dai detti elementi, tanto il diagramma della zona d'occupazione che quello delle aree si possono ottenere, e in modo anche più semplice, da un diagramma delle semilarghezze delle sezioni, che, a sua volta, si deduce direttamente dagli stessi elementi.

Mostreremo perciò come si possa costruire anche questo diagramma delle semilarghezze e dedurne i due suaccennati.

Siccome dei quattro elementi a, t, h e p su menzionati i primi due a e t in uno stesso tracciato, hanno un numero generalmente limitato di valori, supporremo divise le sezioni in gruppi, essendo riunite in uno stesso gruppo tutte quelle che hanno le stesse semilarghezze a di piattaforma e le stesse inclinazioni t delle scarpate. In ogni gruppo poi si darà, di ogni sezione, il valore della quota rossa h e delle inclinazioni p delle linee del terreno.

Per quest'ultimo elemento facciamo, come si è accennato, l'ipotesi che in ogni sezione la linea del terreno abbia una pendenza uniforme, tanto a destra che a sinistra del picchetto, senza però la restrizione che la pendenza sia la stessa dai due lati. Questa ipotesi non si verifica sempre in pratica, perchè la linea del terreno è, in generale, una spezzata qualunque. Il caso, però, che detta linea sia costituita da due rette che si incontrano sul picchetto, è dei più comuni e, specialmente pei progetti di massima, è sempre ammissibile. Che se, per qualche sezione, la detta ipotesi non potesse farsi, basta, facendo per essa eccezione, disegnarla a parte, e calcolarne numericamente, o in qualsiasi altro modo, le semilarghezze e l'area e introdurre nei diagrammi i corrispondenti valori grafici, senza che ciò pregiudichi il resto della costruzione dei diagrammi, per tutte quelle altre sezioni, per le quali l'ipotesi surriferita sia ammissibile. Con questo ripiego, il metodo che ci accingiamo ad esporre ha la massima generalità, onde può applicarsi non solo per i progetti di massima, come quelli da allegare alle domande di concessioni di ferrovie,tramvie, canali ecc. ma anche per i definitivi, come quelli da allegare alle domande di sussidio per costruzioni di strade ordinarie.

Prima di esporre i metodi che si propongono, dobbiamo fare una convenzione sui segni e sui simboli da usare per gli elementi che costituiscono le sezioni ; il che ci permetterà di dare una forma nuova, e di facile interpretazione grafica, alle vecchie formule per il calcolo delle larghezze e delle aree delle sezioni ; ed è utile anche ricordare come, nei progetti definitivi, si fa d'ordinario il calcolo della zona d'occupazione e dei volumi di terra, e come, interpretando questi modi di calcolo, si sogliono costruire i diagrammi delle semilarghezze e delle aree.

Da ultimo, onde far meglio risaltare l'utilità e la praticità dei nuovi metodi di calcolo grafico, diremo come essi si semplifichino nel caso in cui in tutte le sezioni, si possa supporre la linea del terreno orizzontale ; finalmente li completeremo in ogni caso con la determinazione dei volumi, e della distribuzione e del trasporto delle terre.

II. Convenzione sui simboli e sui segni.

(*Vedansi le figg.* 1 *e* 2).

Sia un certo numero di sezioni consecutive, p. es. quelle disegnate nel quaderno delle sezioni, e indicate coi numeri progressivi da 1 a 12.

In ogni sezione indicheremo con le stesse lettere gli stessi elementi, sia a sinistra che a destra della verticale pel picchetto ; ogni lettera potrà avere per indice il numero della sezione cui l'elemento appartiene e l apice ′ o ″ se si vuole indicare che l'elemento appartiene alla parte di sinistra o a quella di destra della sezione. Una lettera scritta senza indici, nè apici indica un elemento in generale, cioè indipendentemente dalla particolare sezione cui appartiene e indifferentemente a sinistra o a destra della verticale pel picchetto.

Per indicare i punti si useranno le lettere maiuscole ; per le lunghezze dei segmenti, o le loro pendenze, le minuscole ; per le aree le lettere greche e di queste le minuscole si useranno per le porzioni di area di una sezione, mentre le maiuscole si riferiranno alle aree intere d'ogni sezione

In particolare, tralasciando le indicazioni dei punti che appaiono chiare dalle figure, indicheremo sempre con :

a la semilarghezza di piattaforma (a' porzione di sinistra, a'' porzione di destra, $2a$ l' intera larghezza);

b la semilarghezza della sezione (b', b'', $2b$, c. s.) ;

c la distanza che, nelle sezioni miste, intercede fra il punto di passaggio C sulla piattaforma e la proiezione P_a del picchetto P sulla piattaforma medesima.

h la quota rossa ;

k la porzione di verticale compresa fra il vertice V e il piano di piattaforma (sebbene k sia, come V, sulla verticale pel picchetto, tanto ad essa che a V si dovrà dare l' indice ′ o quello ″ quando si vorrà indicare che l'elemento si riferisce alla parte di sinistra,

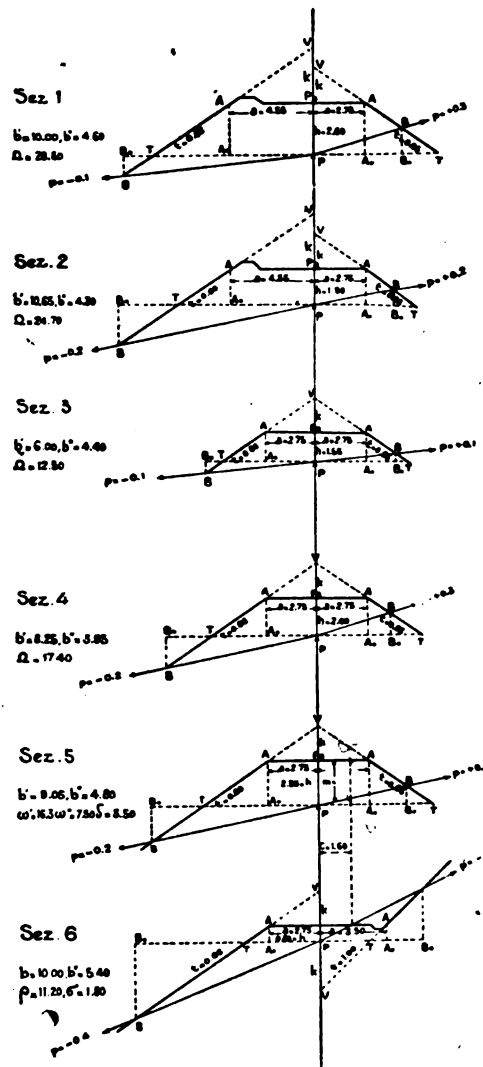



Fig. 1.

o di destra, della sezione, come appare chiaro nelle sezioni miste e in quelle dove, essendo diverse le semilarghezze di piattaforma, o l' inclinazione delle scarpe, i punti V corrispondenti non risultano coincidenti) ;

q la somma algebrica $h + k$ (anche per questo potranno aversi i valori q' e q'') ;

m la mediana del trapezio che, nelle sezioni omogenee immediatamente precedenti o seguenti una mista. è compreso fra le verticali pel picchetto e pel punto di passaggio della mista ;

p la pendenza della linea del terreno (p' o p'', c. s.)

t la pendenza dell due scarpate (t' o t'', c. s.) ;

φ l'area del triangolo $P_a\ A\ V$ (φ' o φ'', c. s) ;

Φ l'area del triangolo $A\ A\ V$ (se $\varphi' = \varphi'' = \varphi$ risulta $\Phi = 2\ \varphi$) ;

ω l'area di una sezione omogenea (ω' od ω'', c. s.);

Ω l'area di una sezione omogenea ($\Omega = \omega' + \omega''$) ;

γ l'area del triangolo $P\ P_a\ C$ nelle sezioni miste ;

δ l'area del trapezio $P\ P_a\ C_a\ C_b$ nelle omogenee che precedono o seguono immediatamente una mista ;

ρ l'area di riporto d'una sezione mista ;

σ l'area di sterro di una sezione mista.

Ciò premesso, immagineremo sempre le sezioni riferite a due assi coordinati ortogonali, aventi il centro nel picchetto P e diretti : quello orizzontale positivamente a sinistra o a destra, secondo che si considera la parte di sinistra o quella di destra della sezione, e quello verticale positivamente in alto o in basso, secondo che si tratti di sezioni o porzioni di sezioni in

riporto o in sterro. Per esprimerci in modo più generale, diremo che la direzione positiva dell'asse verticale è sempre la $P\ V$, poichè con ciò anche per quella parte di sezione mista dove c'è il punto di passaggio, dove cioè c'è sterro e riporto, non può esservi dubbio sul senso positivo dell'asse verticale.

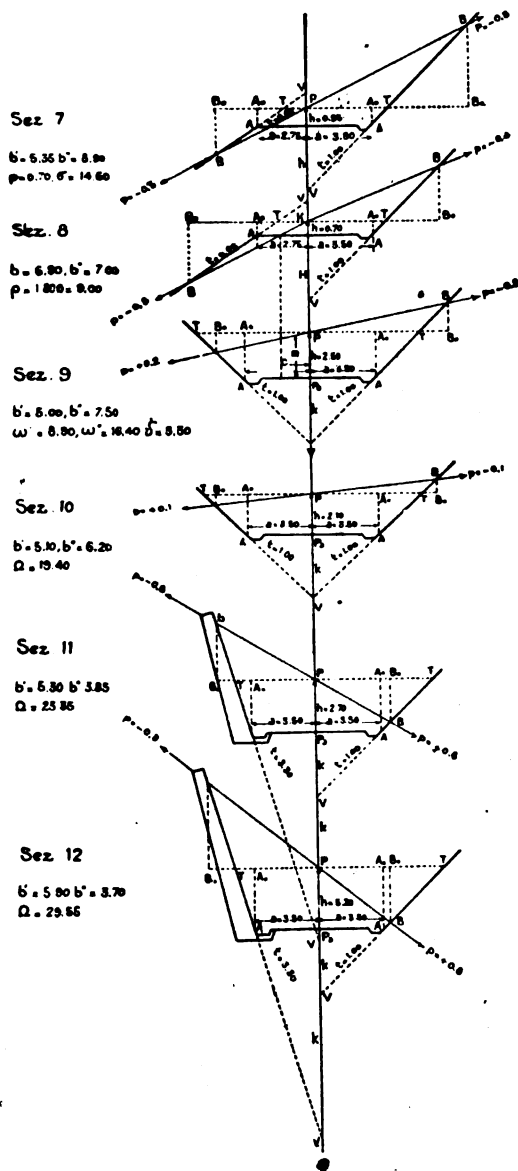



Fig. 2.

Risulta da questa convenzione sui segni che: a, b, t, k, ed m sono sempre positivi, h è pure sempre positivo, eccetto per quella parte delle sezioni miste dove c'è il punto di passaggio, per la quale invece, h è sempre negativo; q è pure sempre positivo, perchè k è sempre positivo e in quel caso in cui h è negativo, il suo valore assoluto non può superare quello di k, essendo h compreso in k.

Per la convenzione fatta sui segni, tutti i segmenti sono dunque positivi, salvo la fatta eccezione per h. Vedremo a suo tempo che anche tutte le aree considerate sono sempre positive con una sola eccezione; ma per ora esaminiamo le pendenze.

t è sempre positiva, perchè le coordinate dei punti A e V, che la determinano, sono sempre positive.

p nelle sezioni omogenee di riporto è positiva in salita e negativa in discesa; nelle sezioni omogenee di sterro è, viceversa, negativa in salita e positiva in discesa; nelle sezioni miste è sempre negativa.

Può parer difficile mettere questa *regola dei segni* per le p, emergente dalle ipotesi fatte sugli assi di riferimento, in relazione coi valori di p quali vengono rilevati in campagna, sopratutto se si consideri che, mentre si fanno rilievi, non si può ancora sapere se, in corrispondenza di un dato picchetto la strada risulterà in trincea o in rilevato. Invece questa relazione può ottenersi in modo facile e sicuro. Basta supporre che, in campagna, la strada sia sempre in rilevato; cioè supporre che, mentre si fanno i rilievi e si disegnano, o si immagina di disegnare, le sezioni, guardandole di fronte e camminando nel senso della numerazione dei picchetti, la direzione positiva dell'asse verticale sia sempre verso l'alto. La direzione a monte sarà allora sempre positiva e quella a valle sempre negativa.

Finito il lavoro di campagna e deciso, a tavolino, il profilo longitudinale e quindi dove l'asse è in sterro e dove in riporto, con calcolo semplicissimo, come si vedrà da qui a poco, si determinerà la c; se questa risulta minore di a la sezione è mista, se maggiore, è omogenea, e, in quest ultimo caso, sarà di riporto o di sterro a seconda che l'asse è in riporto o in sterro. Per le sezioni di riporto si lasceranno allora alle p i segni che risultano dai libretti di campagna, per quelle di sterro si cambieranno tutti due i segni e finalmente per le miste tutti due i segni diverranno negativi.

III. - Formule relative ai vari elementi delle sezioni.

1. *Determinazione di k.* — Si ha la formula:

I) $$k = at\,;$$

dove a e t essendo sempre positive, anche k risulta sempre positiva.

2. *Determinazione della semilarghezza b.* — Considerando una qualunque delle 12 sezioni disegnate, e tanto le parti di esse a sinistra, quanto quelle a destra della verticale pel picchetto, si ha:

$$b = P\,B_0 = P\,A_0 \pm A_0\,T \pm T\,B_0$$

cioè, per le notazioni fatte, ma esprimendo tutti gli elementi in valore assoluto:

$$b = a \pm \frac{h}{t} \pm \frac{b\,p}{t}\,,$$

Se, invece, si tien conto dei segni e, in particolare di quelli dei segmenti $A_0\,T$, $T\,B_0$, e di h e p (poichè gli altri elementi sono sempre positivi) si osserva che:

1° $A_0\,T$ è negativo soltanto in quella parte delle sezioni miste dove c'è il punto di passaggio, in quella parte, cioè dove giusta le convenzioni fatte, h è negativo. Se, quindi, invece di scrivere h in senso assoluto, lo si scrive col suo segno, il secondo termine di b risulta sempre positivo.

2° $T\,B_0$ è positivo in tutti quei casi in cui p è negativo e, viceversa, è negativo quando p è positivo; se, dunque, anche nel terzo termine di b invece di scrivere p in senso assoluto lo scriviamo in ogni caso col suo segno, detto terzo termine risulta sempre negativo onde in ogni caso si ha:

$$b = a + \frac{h}{t} - \frac{b\,p}{t}\,,\ \text{cioè}\ b = \frac{at + h}{t + p}\,,$$

e per la I):

$$b = \frac{k + h}{t + p}\,,$$

e, finalmente, per la

$$q = k + h,$$

II) $$b = \frac{q}{t + p}\,;$$

formula che è suscettibile di avere per q e per p gl' indici che caratterizzano la sezione e gli apici che distinguono la parte di sinistra da quella di destra e per t gli indici che caratterizzano il gruppo e gli apici che distinguono ancora la parte di sinistra da quella di destra; ma che, in virtù delle convenzioni fatte sui segni, vale in qualsiasi sezione e per qualsiasi parte di essa.

3. *Determinazione dell'ascissa c del punto di passaggio.* — Si ha la formula:

III) $$c = \frac{h}{p} ,$$

dove h e p sono sempre negative, onde c risulta, come deve essere, sempre positiva.

4. *Determinazione della distanza verticale m.* — Si ha la formula:

IV) $$m_{n \pm 1} = h_{n \pm 1} - \frac{1}{2} c_n \cdot p_{n \pm 1}$$

dove negl' indici si prenderanno sempre i segni + o i segni — a seconda che la sezione omogenea precede o segue la mista n. In questa formula è da osservare che, per le convenzioni fatte sui segni, la h è sempre positiva perchè la sezione $n \pm 1$ non può essere che omogenea; la c è pure sempre di sua natura positiva; la p invece può essere positiva o negativa, ma dalle figure risulta che, tenuto conto appunto del segno di p, il secondo termine ha sempre il segno — e non può mai superare h in valore assoluto; m è dunque sempre positiva, e la costanza, in ogni caso, del segno del suo secondo termine è un altro notevole vantaggio della convenzione fatta sui segni.

5. *Determinazione delle aree φ.* — Si ha, in generale

V) $$\varphi = \frac{a k}{2} ;$$

e in particolare

V') $$\varphi' = \frac{a' k'}{2} ;$$

V'') $$\varphi'' = \frac{a'' k''}{2} .$$

Se $a' = a'' = a$, e $k' = k'' = k$, risulta:

$$\varphi' = \varphi'' = \varphi ,$$

e allora:

V''') $$\Phi = 2 \varphi = a k$$

Tanto le a che le k sono sempre positive onde, anche tutte le aree φ sono sempre positive.

6. *Determinazione delle aree ω.* — Si ha in genere la formula

VI) $$\omega = \text{area } P B A P_a = P B V - P_a A V = P B_0 V - P_a A V = \frac{b q}{2} - \varphi = \frac{q^2}{2(t+p)} - \varphi ;$$

e in particolare:

VI') $$\omega' = \frac{b' q'}{2} - \varphi' = \frac{q'^2}{2(t'+p')} - \varphi' ;$$

VI'') $$\omega'' = \frac{b'' q''}{2} - \varphi'' = \frac{q''^2}{2(t''+p'')} - \varphi'' .$$

Ancora, se $a' = a'' = a$ e $k' = k'' = k$:

VI''') $$\Omega = \frac{b' + b''}{2} q - \Phi .$$

7. *Determinazione dell'area γ.* — Si ha:

VII) $$\gamma = P P_a C = \frac{h c}{2} ;$$

ricordando che γ esiste solo nelle sezioni miste e che quivi h e c sono sempre di segno contrario, perchè se a destra, o a sinistra, del picchetto h è positiva, c è negativa, e viceversa, il valore di γ risulta sempre negativo. Ciò è logico perchè se l'area si considera appartenente a quella parte di sezione dove c'è il punto di passaggio essa è di segno contrario all'altra porzione di area esistente da quel lato; se la si considera invece appartenente alla parte di sezione dove non c'è il punto di passaggio, essa è ancora di segno contrario alla rimanente area, perchè sta dall'altra parte degli assi verticale e orizzontale.

8. *Determinazione dell'area δ.* — Si ha:

VIII) $$\delta = m c$$

ed essendo m e c sempre positivo δ è pure positiva.

9. *Determinazione delle aree ρ e σ.* — Tanto ρ che σ hanno la stessa espressione. Infatti da tutte le sezioni miste risulta, indifferentemente, per le aree di riporto o di sterro:

IX) $$\rho \text{ o } \sigma = \text{area } C A B = P B V - P_a A V + P P_a C = P B_0 V - P_a A V + P P_a C = \frac{b q}{2} - \varphi + \gamma = \frac{q^2}{2(t+p)} - \varphi + \gamma$$

A questo punto potrebbe osservarsi che essendo γ sempre negativo, come si è notato poc'anzi, nella formula anzichè $+\gamma$ dovrebbe scriversi $-\gamma$. Così realmente dovrebbe farsi se, stando alle convenzioni fatte sui segni, ρ o σ indicassero tutto il riporto o lo sterro, considerati come esistenti da una sola parte, per es. a sinistra della sezione. Allora è evidente che ρ o σ sarebbero costituiti da due parti: una positiva, quella a sinistra, e una negativa, quella a destra della sezione; e l'espressione $\left(\frac{b q}{2} - \varphi\right) - \gamma$ metterebbe appunto in evidenza le due parti di ρ o di σ una positiva e l'altra negativa.

Invece con ρ e con σ noi vogliamo intendere rispettivamente tutto il riporto e tutto lo sterro esistente nella sezione mista sia a sinistra che a destra del picchetto ed, evidentemente, tutto d'un segno, cioè positivo. Con questa intesa, γ non è più negativa, ma è invece sempre positiva; e in questo senso la formula si scriverà sempre come più sopra è scritta, cioè col γ positivo.

Un'altra osservazione è necessaria. Evidentemente ρ o σ non possono essere uguali che in casi eccezionalissimi; la loro differenza dipende dai valori particolari di b di q e di φ, per cui se ρ è a sinistra si scriverà:

IX) $$\begin{cases} \rho = \frac{b' q'}{2} - \varphi' + \gamma = \frac{q'^2}{2(t'+p')} - \varphi' + \gamma , \\ \sigma = \frac{b'' q''}{2} - \varphi'' + \gamma = \frac{q''^2}{2(t''+p'')} - \varphi'' + \gamma ; \end{cases}$$

viceversa se è a destra

IX) $$\begin{cases} \rho = \frac{b'' q''}{2} - \varphi'' + \gamma = \frac{q''^2}{2(t''+p'')} - \varphi'' + \gamma , \\ \sigma = \frac{b' q'}{2} - \varphi' + \gamma = \frac{q'^2}{2(t'+p')} - \varphi' + \gamma ; \end{cases}$$

ricordando sempre che in queste formule γ è positiva cioè rappresenta l'area del triangolo $P P_a C$, la cui espressione è, secondo la VII) già trovata:

$$\gamma = \frac{h c}{2} ,$$

ma sempre positiva e col valore di c' o di c'' a seconda che, nella sezione il punto di passaggio sia a sinistra o a destra del picchetto.

IV. Cenno sui metodi ordinari per i calcoli numerici e grafici della zona d'occupazione e dei volumi di terra.

1. *Principi generali.* — I metodi pratici e regolamentari per questi calcoli, metodi che considerazioni teoriche dimostrano sufficientemente approssimati, sono basati sul principio di fare la media delle larghezze delle sezioni consecutive e moltiplicarla per la loro distanza, per avere la zona di occupazione compresa fra le sezioni; e, analogamente, di fare la media delle aree delle sezioni consecutive e moltiplicarla per la distanza, per avere il volume di terra che esse comprendono.

Questi calcoli si possono eseguire numericamente o graficamente, ma in ogni caso presuppongono la conoscenza della larghezza delle sezioni e della loro area.

Per quanto semplici e noti, questi calcoli numerici e grafici meritano di essere qui ricordati, poichè ad essi ci dobbiamo riferire per mostrare che il nuovo metodo che proponiamo, il quale fa a meno del preventivo calcolo delle larghezze e delle aree delle sezioni, segue la stesse loro regole e perviene ai loro medesimi risultati.

2. *Diagramma delle semilarghezze delle sezioni.* - Supposte calcolate o disegnate le semilarghezze *b* delle sezioni, si riportano sulle verticali delle sezioni, a partire da una orizzontale di riferimento, in alto le semilarghezze di sinistra e in basso quelle di destra e si riuniscono due a due gli estremi dei segmenti contigui. Si ha così un doppio diagramma che può dirsi delle semilarghezze delle sezioni e che nella sua area complessiva rappresenta la zona d'occupazione.

Esso ha il vantaggio di mettere in evidenza, e generalmente in grande scala, la planimetria rettificata dell'opera in terra, con la eventuale indicazione dei muri di sostegno, fossetti di piattaforma e di guardia, confini di proprietà ecc.

3. *Zona d'occupazione.* — Il metodo numerico per il calcolo di questa zona, basato sul principio già accennato e sul preventivo calcolo delle larghezze delle sezioni è così semplice che non ha bisogno di ulteriori chiarimenti.

Il metodo grafico per lo stesso calcolo consiste nello integrare per intero, o per parti successive, il diagramma delle larghezze, col che si ottengono dei segmenti, che, letti nelle scale volute, rappresentano, per intero, o per tratti successivi, la zona o le singole zone di occupazione.

Come si vede, il metodo grafico non differisce da quello numerico se non nella esecuzione grafica, anzichè numerica, dei calcoli; poichè l' integrale del diagramma delle semilarghezze dà appunto, graficamente, il valore del prodotto delle medie delle semilarghezze delle sezioni per le rispettive distanze.

Nella tavola annessa, essendo calcolate e anche disegnate le semilarghezze delle 12 sezioni, è disegnato col metodo indicato, il diagramma delle semilarghezze; ma non ne è fatta l' integrazione.

4. *Calcolo dei volumi e diagramma delle aree.* — Esporremo parallelamente i due metodi: numerico e grafico; per il che occorre distinguere i seguenti quattro casi:

a) *Due sezioni consecutive sono omogenee dello stesso genere.* — È il caso delle sezioni 1 a 5 e 9 a 12 dell'esempio, per ciascuna delle quali si suppone fatto il calcolo dell'area.

Numericamente, il volume di terra compreso fra due di questi sezioni si calcola facendo la media delle due aree e moltiplicandola per la distanza.

Graficamente, si costruisce il diagramma delle aree portando sulle verticali per le sezioni, al disotto o al disopra d'una orizzontale di riferimento, a seconda che si tratti di sezioni di riporto o di sterro, due segmenti proporzionali alle aree e unendone con un altro segmento gli estremi. L'area così chiusa rappresenta il volume di terra compreso fra le due sezioni e l' integrale di essa ne dà la misura.

b) *Due sezioni consecutive sono omogenee, ma una di sterro e l'altra di riporto.* — Nell'esempio svolto nell'annessa tavola questo caso si presenta fra le sezioni 6 e 7 supposte con linea del terreno orizzontale, cioè come sono considerate nell'ultimo diagramma della tavola.

Numericamente, non potendosi far la media fra le aree di due sezioni eterogenee, si suppone che esista una sezione intermedia di area nulla, a distanza dalle due sezioni tale, che risulti inversamente proporzionale alle aree delle sezioni medesime; quindi si media l'area di ciascuna sezione con quella di area nulla e si moltiplica ciascuna delle due medie per la rispettiva distanza.

Questo metodo numerico ha l'esatta interpretazione grafica nel diagramma delle aree, costruito portando al disotto della orizzontale di riferimento, sulla verticale della sezione, il segmento che rappresenta l'area di riporto e al disopra, sulla verticale per l'altra sezione, quello che rappresenta sterro, e unendo con un segmento i due estremi. Questa congiungente incontra l'orizzontale di riferimento nel punto dove, col metodo numerico, si suppone esistere la sezione di area nulla. L'area mista di questa porzione di diagramma delle aree rappresenta ancora i due volumi di terra, compresi fra le due sezioni; onde l' integrale di questa parte del diagramma ne dà le misure.

c) *Due sezioni consecutive sono miste.* — Questo caso è contempiato nelle sezioni 6 a 8.

Numericamente, si calcolano le aree di sterro e di riporto di ciascuna sezione, si mediano le une e le altre e si moltiplicano le medie per la distanza.

Graficamente il diagramma delle aree interpreta questo modo di calcolo, venendo costruito col riportare sulle verticali per le sezioni, in basso, i segmenti che rappresentano le aree di riporto e, in alto, quelli che rappresentano sterro e con l'unire, con due segmenti, gli estremi delle due ordinate inferiori e delle due superiori.

d) *Due sezioni consecutive sono: una omogenea e l'altra mista.* — Questo caso si verifica, nell'esempio riportato, fra le sezioni 5 e 6 e fra le 8 e 9.

Il calcolo numerico suppone condotto pel punto di passaggio della mista un piano (se le due sezioni sono in rettifilo) o un cilindro (se sono in curva) verticale e parallelo all'asse e prolungato fino a dividere in due parti la sezione omogenea.

Per le due parti della mista e della omogenea che si oppongono e sono della stessa specie, si fa, come sempre, la media delle aree e la si moltiplica per la distanza; per le altre due, che sono di natura diversa, si procede come nel 2º caso dianzi considerato.

Il diagramma delle aree, che, al solito, deve interpretare il calcolo numerico, cioè deve dare per risultato un'area che rappresenti il volume calcolato come più sopra è detto, si costruisce nel seguente modo.

Sulla verticale della sezione mista, per esempio la 6, sono già riportati in $\overline{6\,\rho_6}$ e $\overline{6\,\sigma_6}$ i segmenti rappresentanti le aree ρ_6 e σ_6 di riporto e di sterro della sezione medesima, e, del pari, sulla verticale per la 5 è riportato in $\overline{5\,\Omega_5}$ il segmento che rappresenta tutta l'area Ω_5. Su quest'ultima verticale si riportano ora in $\overline{0_5\,\delta_2}$ e $\overline{0_5\,\delta^1}$ rispettivamente due segmenti rappresentanti: il primo l'area $C_a\,C_b\,B\,A$ di sterro della 5, che si oppone allo sterro della 6, e il secondo l'area $C_a\,C_b\,B\,A$ della 5, che si oppone al riporto della stessa 5.

Unendo $\overline{\sigma_6\,\delta_2}$ e $\rho_6\,\delta_2$ si hanno nei triangoli $\sigma_6\,0_6\,i_1$ e $i_1\,0_5\,\delta_2$ due aree che corrispondono ai volumi di riporto e di sterro a destra del piano più su ricordato, e nel trapezio $0_5\,0_6\,\rho_6\,\delta_1$ l'area corrispondente al volume di riporto, a sinistra dello stesso piano.

Con questa costruzione però il triangolo $0_5\,i_1\,\delta^2$ sarebbe sovrapposto nelle due porzioni di diagramma e il diagramma stesso risulterebbe interrotto fra δ_1 e Ω_5.

Per togliere entrambi questi inconvenienti e notando che $\overline{0_5 \delta_2}$ risulta uguale a $\overline{\delta_1 \Omega_5}$ si tira da i_1 la verticale sino ad incontrare in i_2 la $\overline{\rho_6 \delta_1}$ e si unisce i_2 con Ω_5. Il triangolo $i_2 \delta_2 \Omega_5$ risulta uguale a $i_1\ 0_5\ \delta_2$ e quindi tutta l'area inferiore $0_5\ 0_6\ \rho_6\ \Omega_6$ rappresenta il riporto e quella $i_1\ 0_6\ \sigma_6$ lo sterro esistente fra le due sezioni. Al solito, l'integrale di questo diagramma dà il valore del volume di terra compreso fra le due sezioni.

***

Ci proponiamo ora di costruire i diagrammi della zona d'occupazione, delle larghezze delle sezioni e delle aree non come finora si è supposto, in base al preventivo calcolo delle larghezze e delle aree delle sezioni, ma interpretando graficamente le formule precedentemente trovate per questi elementi.

Per far ciò non è necessario il quaderno delle sezioni, cioè non è necessario che le sezioni siano disegnate una per una, come d'odinario, ma è sufficiente costruire la *tabella delle sezioni*, di cui si dà qui di seguito l'esempio per le 12 sezioni già considerate, e di cui or ora si dirà, o disegnare *la tavola delle sezioni*, nella quale le sezioni sono rappresentate per gruppi e per esse non sono fatti calcoli di sorta, come pure qui di seguito si dirà.

V. Tabella delle sezioni.

In questa tabella, per prima cosa si dovrebbero dividere le sezioni in gruppi. Tuttava non si riempirà la prima colonna, che appunto è quella dei gruppi, con le indicazioni relative, se prima non sono riempite le colonne 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

La colonna 2 contiene il numero d'ordine delle sezioni; le 3 e 4 contengono le quote rosse di sterro e di riporto, desunte dal profilo longitudinale, e tutte positive, perchè dei due valori uguali: uno positivo e uno negativo, che h ha nelle sezioni miste, basta indicarne uno solo, cioè il positivo; le 5 e 6 contengono le pendenze del terreno a sinistra e a destra del picchetto, col segno + nelle semisezioni a monte e col — in quelle a valle del picchetto, come risultano dai libretti di campagna; finalmente la colonna 7 contiene le c.

È appunto quest'ultima colonna, che ha bisogno degli elementi delle precedenti, quella che permette di decidere se una sezione è tutta in riporto, o in sterro, ro invece, mista, e quindi a qual gruppo appati ne.

Per determinare c si ha la formula III)

$$c = \frac{h}{p}\ .$$

Se risulta:

$$c < a\ ,$$

la sezione è mista; in caso diverso è omogenea e, naturalmente, di sterro o di riporto, secondo che la quota rossa è in sterro o in riporto.

Le c non si determinano per tutte le sezioni, ma solo

Tabella delle Sezioni

GRUPPI	Numero d'ordine delle Sezioni	Quota rossa in		Pendenza del terreno rilevato in campagna a		Distanza orizzontale fra il picchetto e il punto di passaggio	Pendenze del terreno nel progetto a		Ordinata media del trapezio nelle sezioni precedenti le miste. m.	$t' + p'$	$t'' + p''$
		riporto h	sterro h	sinistra p'	destra p''	c	sinistra p'	destra p''			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I Gruppo.											
$a'_I = 4.55 : a''_I = 2.75$	1	2.80	—	— 0.10	+ 0.30	—	— 0.10	+ 0.30	—	0.56	0.96
$t'_I = t''_I = t_I = 0.66$											
$k'_I = 3.00,\ k''_I = 1\ 81$	2	1.92	—	— 0.20	+ 0.20	—	— 0.20	+ 0.20	—	0.46	0 86
II. Gruppo.											
$a'_{II} = a''_{II} = a_{II} = 2.75$	3	1.64	—	— 0.10	+ 0.10	—	— 0.10	+ 0.10	—	0.56	0.76
$t'_{II} = t''_{II} = t_{II} = 0.66$	4	2.08	—	— 0.20	+ 0.30	—	— 0.20	+ 0.30	—	0.46	0.96
$k'_{II} = k''_{II} = k_{II} = 1.81$	5	2.35	—	— 0.20	+ 0.20	—	— 0.20	+ 0.30	2.19	0.46	0.86
III. Gruppo.											
$a'_{III} = 2.75\ a''_{III} = 3.50$	6	0.82	—	— 0.40	+ 0.50	$C''_6 = 1.64$	— 0.40	— 0 50	--	0.24	0.50
$t'_{III} = 0.66\ t''_{III} = 1.00$	7	—	0.89	— 0.50	+ 0.50	$C'_7 = 1.78$	— 0.50	— 0.50	—	0.16	0.50
$k'_{III} = 1.81\ k''_{III} = 3{,}50$	8	—	0.62	— 0.50	+ 0.50	$C'_8 = 1.24$	— 0.50	— 0.50	—	0.16	0.50
IV. Gruppo.											
$a'_{IV} = a''_{IV} = a_{IV} = 3.50$	9	—	2 54	— 0.20	+ 0.20	—	+ 0.20	— 0.20	2.42	1.20	0.80
$t'_{IV} = t''_{IV} = t_{IV} = 1.00$											
$k'_{IV} = k''_{IV} = k_{IV} = 3.50$	10	—	2.05	— 0 10	+ 0.10	—	+ 0.10	— 0.10	—	1.10	0.90
V. Gruppo.											
$a'_V = a''_V = a_V = 3.50$	11	—	2.70	+ 0.60	— 0.60	—	— 0.60	+ 0.60	—	2.70	1.60
$t'_V = 3{,}3\ t''_V = 1.00$											
$k'_V = 11{,}55\ k''_V = 3.50$	12	—	3.20	+ 0.80	— 0.80	—	— 0.80	+ 0.80	—	2.50	1.80

per quelle per cui, essendo piccola la quota rossa, in relazione alla inclinazione del terreno, è presumibile che siano miste.

Come si è osservato a suo luogo, c è sempre positiva. È però necessario di indicare se essa è a sinistra o a destra del picchetto, cioè di scrivere nella tabella, c' nel primo caso e c'' nel secondo, tenendo presente che se h è in riporto, c non può essere che a monte cioè da quel lato dove il p delle colonne 5 e 6 è positiva; viceversa, se h è in sterro c non può essere che a valle, cioè dove p è negativa.

Deciso così quali sono le sezioni omogenee di riporto, quali di sterro e quali miste (le miste sono quelle dove è scritto il valore di c, le altre sono di riporto o di sterro a seconda della loro quota rossa), si può procedere alla divisione delle sezioni in gruppi.

Perciò, in base all'esame del profilo longitudinale, della planimetria, delle pendenze trasversali del terreno, e sopratutto degli appunti sui libretti di campagna, si deciderà in quali riporti possa eventualmente convenire di allargare la piattaforma in corrispondenza delle curve, o per dar posto ad arginelli di protezione; in quali trincee si possa adottare l'una piuttosto che l'altra larghezza di fossetto, l'una piuttosto che l'altra inclinazione delle scarpate e, in generale, dove possano convenire muri di sostegno o di controscarpa, ecc. In conseguenza si fisseranno per ogni gruppo di sezioni i valori degli elementi a e t e quindi, per la formula I. anche di

$$k = a\,t\,;$$

e questi elementi si scriveranno in corrispondenza di ciascun gruppo.

Si riempiranno poi le colonne 8 e 9 applicando la nota regola dei segni cioè riscrivendo le p' e p'' delle colonne 5 e 6, conservando i segni per le sezioni di riporto, cambiando i segni per le sezioni di sterro, e scrivendo tutti negativi i segni delle sezioni miste.

Nella colonna 10 si scriveranno i valori di m per le sole sezioni che precedono o seguono le miste, ricorrendo alla formola IV):

$$m_{n+1} = h_{n+1} - \frac{1}{2}\, c_n^{\prime 0\prime\prime}\, p_{n+1},$$

dove per indice si prenderà sempre $n+1$ se la omogenea n segue, e $n-1$ se invece precede la mista, e per apice di c' o $''$ a seconda che c è a sinistra o a destra della verticale pel picchetto, cioè a seconda che, nella tabella delle sezioni, c ha l apice $'$ o quello $''$.

Nelle colonne 11 e 12 si scriveranno, finalmente, i valori di $t' + p'$ e $t'' + p''$ desunti dalle precedenti colonne 1, 8 e 9.

Quanto è stato detto circa la tabella delle sezioni, si può riassumere così:

1º La divisione delle sezioni in gruppi non può farsi che dopo riempita la 5ª colonna, cioè dopo di aver stabilito dove c è minore della semilarghezza a della piattaforma, poichè ivi le sezioni sono miste; mentre le altre sono omogenee di sterro o di riporto a seconda della loro quota rossa.

2º Nella colonna dei gruppi il valore di k è desunto dalla:

$$k = a\,t$$

3º Gli elementi delle colonne 3 e 4 sono desunti dal profilo longitudinale.

4º Gli elementi delle colonne 5 e 6 sono desunti dai libretti di campagna indicando col + le pendenze a monte e col — le pendenze a valle, nell'ipotesi di percorrere l'asse nel senso della numerazione dei picchetti.

5º Gli elementi della colonna 7 sono desunti dalla formula $c = \frac{h}{p}$, dove c è sempre positiva; per decidere quale p si deve prendere cioè se p' o p'' e quindi se c deve avere l'indice '0'' si deve tener presente che se h è in riporto c è dalla parte della p positiva, se h è in sterro, c è dalla parte della p negativa.

6º Gli elementi delle colonne 8 e 9 sono desunti da quelli delle colonne 5 e 6 conservando gli stessi segni per le sezioni di riporto, cambiando i segni in quelle di sterro e mettendo tutti i segni — nelle miste.

7º Gli elementi della colonna 10 sono desunti dalla formula $m_{n \pm 1} = b_{n \pm 1} - \frac{1}{2}\, c'_n{}^{0''}\, p_{n \pm 1}$ dove si prenderà sempre $n+1$ se la omogenea precede e $n-1$ se segue la mista e per apice di p quello della c,

8º Finalmente, gli elementi del e colonne 11 e 12 sono dedotti dalla somma del valore di t' o di t'' corrispondenti al gruppo, col valore di p' o p'' (col suo segno) letto nelle colonne 6.

Con la tabella così preparata si hanno pronti tutti i dati per procedere speditamente alla costruzione dei diagrammi, di cui si dirà di qui a poco, poichè prima è opportuno far notare che, invece di costruire la tabella delle sezioni ed eseguire i calcoli, per quanto semplici che essa richiede, si può preferire talvolta di disegnare le sezioni, ma in modo più spedito e meno ingombrante di quel che normalmente si usa nei quaderni delle sezioni e senza eseguire calcoli; di disegnare cioè quella che può chiamarsi la *tavola delle sezioni* di cui ora si dirà.

VI. - Tavola delle sezioni.

(*Vedasi la fig.* 3).

Deciso, come si è dianzi accennato, in base al profilo longitudnale, alla planimetria, alla natura delle sezioni, ecc. gli elementi a e t e quindi k, caratteristici

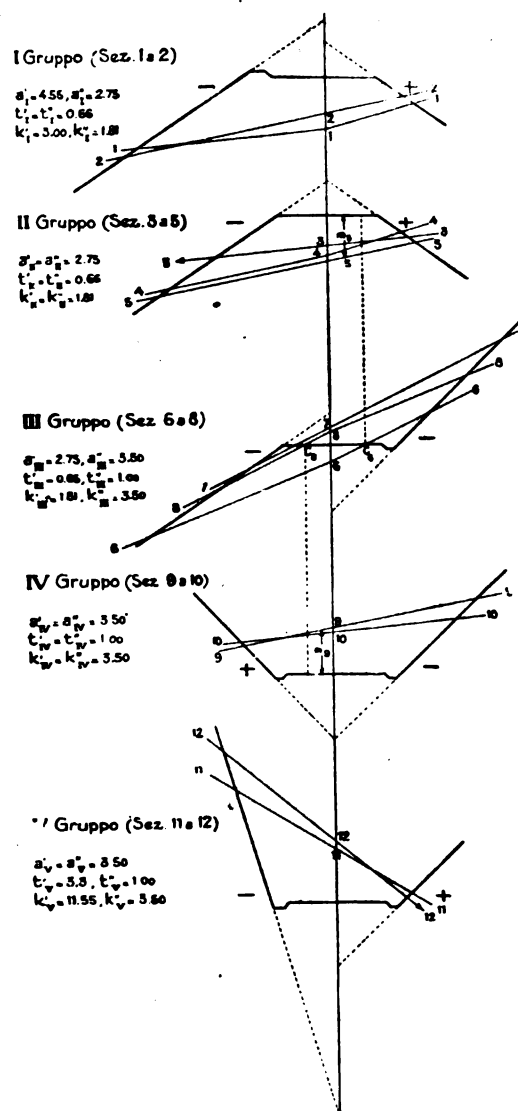



Fig. 3.

dei vari gruppi di sezioni, ogni gruppo potrà essere disegnato in un unica figura, come è fatto nell'annessa tavola per i gruppi I, II, III, IV, e V dell'esempio,

poichè nelle sezioni di ciascun gruppo variano soltanto la quota rossa e le linee del terreno, mentre sono costanti le semilarghezze di piattaforma e le linee delle scarpate. Naturalmente, se di un gruppo fanno parte più centinaia di sezioni, l'unica figura che le rappresenti, può riuscire troppo confusa, e, in tal caso, converrà scinderla in più figure. In media 50 sezioni possono essere rappresentate in una sola figura, fatta eccezione pei gruppi di sezioni miste, dove, i valori di b essendo in generale piccoli e non molto diversi, e interessando inoltre di mettere bene in evidenza le c, non dovranno disegnarsi in generale, in una sola figura, più di una ventina di sezioni.

Per le sezioni miste, che precedono o seguono una omogen. a, dovrà condursi pel punto di passaggio la verticale, fino ad incontrare la omogenea corrispondente nel gruppo che segue o precede.

In tal modo si ottengono graficamente tutti i valori di c' o c'' e tutti quelli di m. I segni delle p risultano indicati nei gruppi, con la solita regola che: *nelle sezioni in riporto la pendenza positiva è a monte e quella negativa è a valle, viceversa avviene in quelle in sterro e le pendenze delle miste son sempre negative.*

(*Continua*) Prof. D. RUGGERI.

VANTAGGI DEI SURRISCALDATORI, VOLTINI IN MATTONI ED ALTRE MODERNE APPLICAZIONI NELLE GRANDI LOCOMOTIVE

Da un rapporto presentato alla *Traveling Engineers Assoc ation* ricaviamo qualche notizia interessante sull'impiego del surriscaldamento e dei voltini in mattoni nelle grandi locomotive specialmente in quelle di tipo Mallet.

Il rapporto riferisce il trionfante progresso del surriscaldamento nelle locomotive per il quale si è quasi standardizzato sulle 12.000 ÷13.000 locomotive degli Stati Uniti e del Canadà l'equipaggiamento occorrente.

La caldaia di locomotiva considerata sotto il punto di vista della applicazione di un surriscaldatore presenta limitazioni che naturalmente influiscono sul tipo e la costruzione di questo. La caldaia di locomotiva non è più ampia dello strettamente necessario ed anzi nella più parte dei casi è deficiente nei riguardi della superficie di vaporizzazione. L'applicazione del surriscaldatore porta ad una ulteriore riduzione di circa il 15 ÷ 20 % della superficie riscaldata per la necessità di avere tubi di maggiore sezione per disporre gli elementi del surriscaldatore. Oltre a questo una certa percentuale dei gas della combustione che prima era disponibile per la vaporizzazione dell'acqua deve ora usarsi per surriscaldare il vapore. Malgrado queste deficienze l'aggiunta del surriscaldatore ha consentito di ottenere una economia del 25 % nel consumo di combustibile. La fig. 1, illustra ciò che è stato fatto e ciò che può attendersi in un prossimo futuro. Le curve rappresentano lo sforzo di trazione al cilindro riferito alla velocità dello stantuffo. La curva inferiore rappresenta il fattore velocità di una locomotiva con surriscaldamento medio. La curva intermedia dà lo stesso fattore per una locomotiva moderna con vapore surriscaldato a 200° ÷ 250° F. (93° ÷ 121° C) di surriscaldamento.

Sinora però i progettisti sono partiti dal criterio di mantenere pressochè inalterate le sezioni del fascio tubolare rispetto a quelle che si avevano nelle locomotive a vapore saturo. Usando però per i surriscaldatori elementi di maggiore grandezza sarà possibile ottenere in una caldaia con surriscaldatore una superficie di vaporizzazione praticamente uguale a quella di una caldaia a vapore saturo. In tal caso la superficie di surriscaldamento rappresenterà un

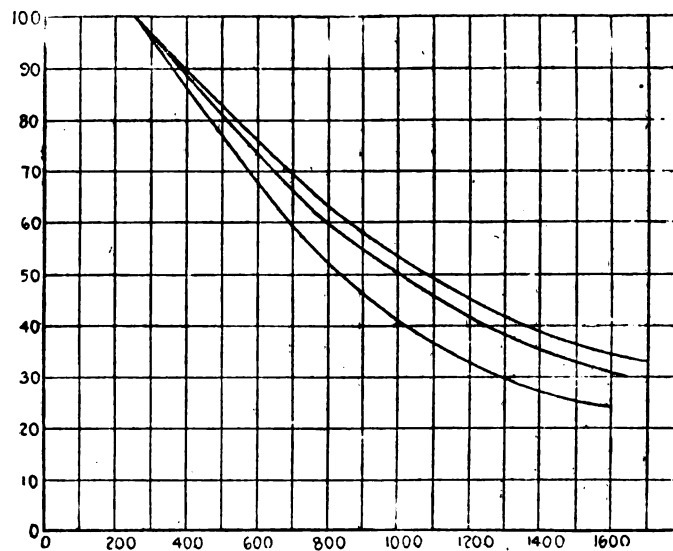



Fig 1. Rendimento della caldaia con e senza surriscaldamento.

guadagno netto nella superficie di trasmissione del calore della caldaia e ne conseguirà per questa una maggiore potenzialità. La curva superiore della fig. 1 rappresenta appunto ciò che può attendersi in un avvenire prossimo.

L'esperienza fatta con locomotive a vapore surriscaldato ha mostrato di quale grande aiuto sia al macchinista ed al fuochista il pirometro, poichè le indicazioni di questo strumento palesano con sicurezza le eventuali deficienze nello stato delle caldaia, condotta del fuoco, ecc.

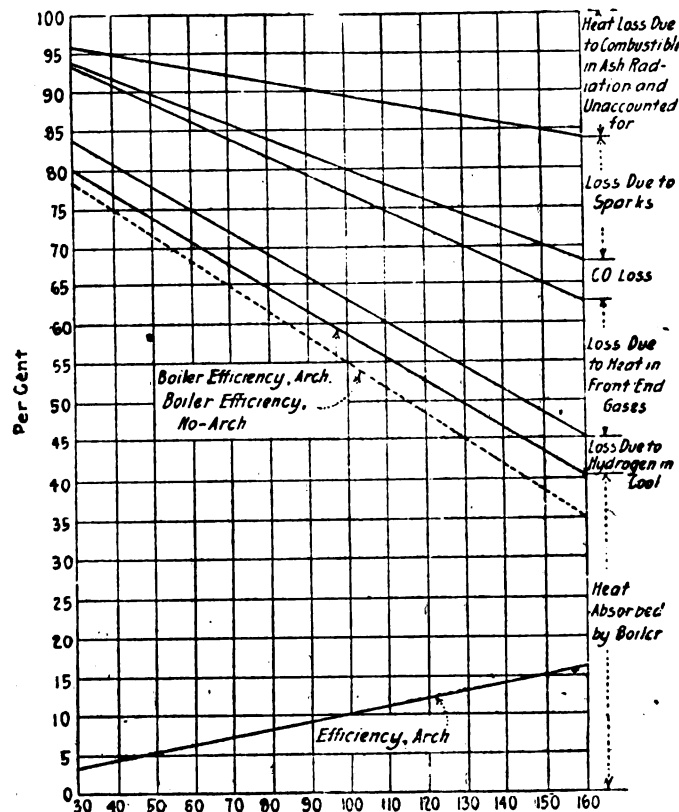



Fig. 2. Rendimento di una caldaia di locomotiva con e senza voltino.

Per quanto riguarda i voltini in mattoni, il rapporto conclude che essi vengono ora applicati per aumentare la potenza della caldaia senza aumentare il consumo di combustibile mentre prima essi venivano usati per ridurre a parità di potenza il consumo di carbone. Il voltino aumenta la po-

tenzialità della caldaia sia aiutando direttamente la combustione sia riducendo le perdite e quindi aumentando il rendimento della caldaia. Un diagramma (fig. 2) indica quale rendimento può ottenersi quando si usi una buona qualità di carbone in una locomotiva moderna ad alta pressione e con surriscaldamento. Il diagramma indica che l'efficacia del voltino aumenta con l'aumentare del regime di griglia cioè della quantità oraria di carbone bruciato per unità di superficie di griglia. Ciò è dovuto al fatto che aumentando il regime di griglia il rendimento della caldaia diminuisce poichè aumentano le dispersioni di calore. La linea punteggiata rappresenta il rendimento della caldaia senza voltino, mentre la linea a tratto continuo rappresenta il rendimento nel caso in cui si abbia il voltino, la distanza tra le due linee rappresenta l'efficacia del voltino e può interpretarsi o come economia di combustibile o come aumento di potenza della caldaia.

Il diagramma indica inoltre che le perdite dovute alla incompleta combustione cioè al C O variano dal 0,5 al 5 % mentre le perdite dovute ai residui incombusti variano dal 2 al 16,5 %; valori questi che risultano da medie di numerose misure. Determinazioni indicano che con un regime di griglia di 100 libbre per piede quadrato e per ora (cira 490 kg.) per mq.), la presenza del voltino riduce del 42 % le perdite dovute ai residui incombusti e ciò equivale ad aumentare del 7 % la potenzialità della caldaia. Per quanto riguarda la produzione di fumo, relazioni di parecchie Amministrazioni ferroviarie indicano che può ottenersi una riduzione del 50 % con l'impiego del voltino.

V.

LA FUNICOLARE ENGELBERG - GERSCHNIALP (1)

È una funicolare impiantata principalmente per scopi turistici ed in particolare per facilitare l'accesso a Gerschnialp (Svizzera) agli appassionati di sport invernali.

I dati principali di questa linea sono i seguenti:

Sviluppo	527,86 metri
Lunghezza planimetrica	453,00 »
Scartamento	1,00 »
Pendenza (la maggiore che si ha in Svizzera)	41 - 68 %
Altezza sul mare della stazione superiore	1273,75 metri
Altezza sul mare della stazione inferiore	999,21 »

La linea è in rettifilo ed oltre le due stazioni terminali si ha una fermata un poco più in basso del punto di incrocio.

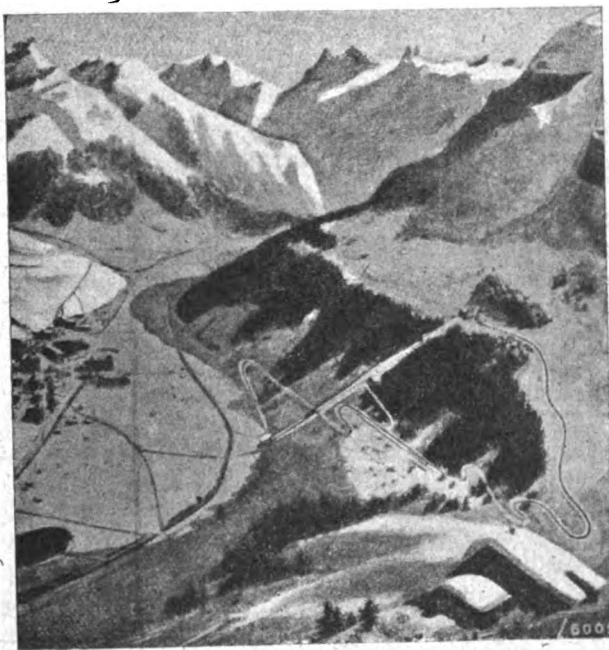



Fig. 1. Vista prospettica.

(1) B. B. C. Mitteil.

L'arrivo alla stazione superiore avviene in tunnel lungo 86 m. L'armamento poggia su blocchi in muratura od in calcestruzzo della larghezza di 1,50 m. ed alti sulla fondazione da m. 1,4 a m. 4,5, lateralmente è ricavata una scala di servizio. Le rotaie della lunghezza di m. 10 e del peso di 26,8 kg. per metro lineare, sono alte 125 mm. ed hanno un fungo a forma di cuneo della larghezza di 46 mm. in corrispondenza al piano di rotolamento.

Le rotaie poggiano su traverse in ferro larghe m. 1,5 e del peso di 14,9 kg. per ml. Ogni rotaia ha undici appoggi distanti m. 0,96, le traverse di controgiunto distano m. 0,4.

La fune di trazione, costituita da filo d'acciaio al crogiuolo, è formato da 6 trefoli su anima di canape impregnata di grasso. Ogni trefolo è costituito da 7 fili interni e 10 esterni. Il diametro esterno della fune è di 38 mm. ed il peso per metro lineare è di 4,95 kg. Il carico di rottura della fune è di 71,4 ÷ 73,7 tonn. con un coefficiente di sicurezza uguale circa a 9.

La composizione di un treno è la seguente:

1 vettura viaggiatori	7.800 kg.
40 viaggiatori, 1 conducente	3.075 »
1 vettura rimorchio per materiale e bagagli max	2.450 »
Massimo peso del treno	13.325 »

La velocità media di marcia è di m. 1,2 al secondo. L'intero percorso si compie in circa 7 minuti.

Le due vetture che costituiscono la dotazione della linea hanno 32 posti a sedere e due piattaforme ciascuna capace di 8 persone in piedi. Poichè la piattaforma ove prende posto il conducente deve restare libera, 40 sono in totale i posti disponibili della vettura. La larghezza della cassa è di 2 m. l'altezza sul piano del ferro m. 3,3 e la lunghezza tra i respingenti circa m. 9,5.

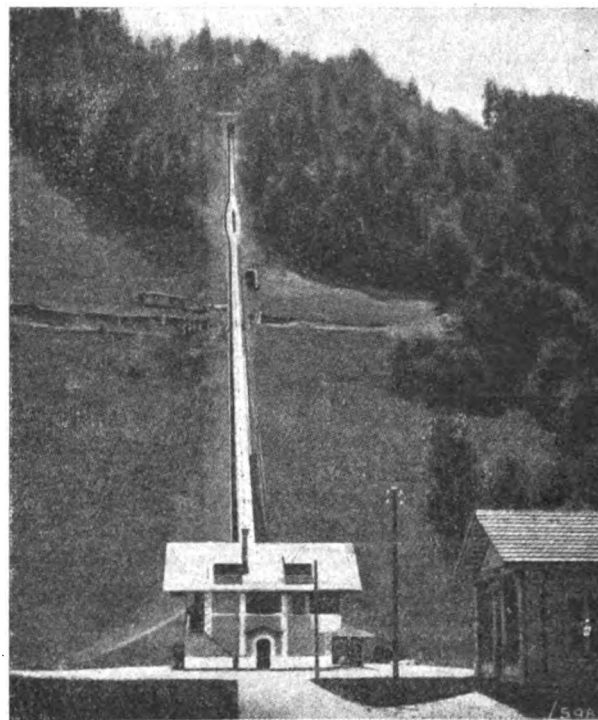



Fig 2. Vista dal basso.

Ciascuna delle vetture suddette ha: un freno a mano che può azionarsi dalle due piattaforme, un freno a morsa che abbraccia automaticamente le rotaie in caso di rottura della fune e che può essere comandato dal conducente da entrambe le piattaforme.

Le due vetture rimorchio per trasporto bagagli e merci hanno le seguenti caratteristiche: larghezza m. 2,04, altezza circa m. 1,5, lunghezza m. 4,2; esse vengono disposte davanti a ciascuna delle due vetture viaggiatori, non hanno freni e per evitare il pericolo di svi.. le casse poggiano in tre punti su assi portanti.

La stazione di Gerschnialp contiene l'argano della fune mosso da motore elettrico. L'argano è munito dei seguenti freni:

un freno a mano, azionato normalmente dal macchinista a mezzo di manovella; agisce direttamente sull'asse del motore;

un freno automatico che entra in funzione quando: la velocità aumenta di circa il 20 %, quando il carico del motore diventa eccessivo, quando manca la corrente, quando la vettura procede oltre nelle stazioni terminali ovvero quando il macchinista non tiene abbassato un pedale.

Il motore che comanda l'argano è trifase ed ha una potenza oraria di 68 HP e continua di 55 HP a 975 giri. La tensione ai morsetti è di 216 volt e la frequenza di 50 periodi. Il motore ha un controller speciale con tamburo di inversione separato. Oltre gli istrumenti di misura si ha un reostato con elementi in ghisa, un'interruttore di sicurezza, un automatico di massima, un freno magnetico con scatto a minimo di tensione, due interruttori di fine corsa che vengono azionati dalle due vetture (una in salita e l'altra in discesa) in modo che quando una procede oltre alla stazione terminale fanno entrare in funzione il freno automatico e impediscono una reinserzione del motore in direzione contraria alla marcia normale.

La velocità di marcia delle vetture è mantenuta pressochè costante dal motore e quando il carico che scende supera quello che sale il motore lavora in ricupero.

Nel piano inferiore della stazione ove è l'argano sono collocati due trasformatori ciascuno da 36,5 K. V. A. di potenza continua, con rapporto 5700/216 volt. La energia elettrica è trasportata dalla stazione inferiore alla superiore con due cavi armati sotto piombo.

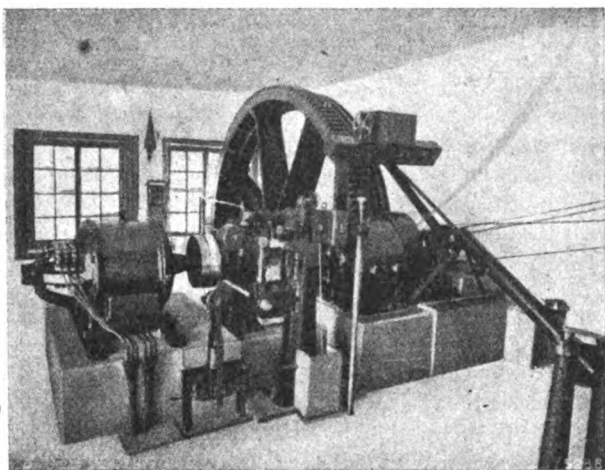



Fig. 3. Macchinario motore.

Nella stazione di Engelberg è disposto un trasformatore da 10 K. V. A. per la illuminazione, riscaldamento della vettura e per l'azionamento di un piccolo gruppo convertitore per la carica degli accumulatori che servono alla illuminazione della vettura.

In entrambe le stazioni si hanno telefoni e suonerie per il segnalamento. Dalle vetture in marcia, si può a mezzo di trolley separati, collegarsi con la linea telefonica e con quella del segnalamento a campana; essendo disposte apposite condutture lungo tutto il percorso della linea.

Il costo totale della funicolare compreso le espropriazioni è stato di 450.000 lire, delle quali 85.000 per la parte meccanica compreso le vetture e le rotaie, 50.000 pei fabbricati, escluse le fondazioni delle stazioni terminali, e 270.000 per la costruzione della sede stradale e fondazioni delle due stazioni. La parte meccanica venne fornita dalla ditta Theodor Bell e C°. e la parte elettrica dalla Soc. Brown-Boveri di Baden (Svizzera).

V.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Le controversie nell'esecuzione di opere pubbliche.

La Commissione che su proposta del Ministro Bonomi fu nominata con decreto Luogotenenziale 13 ottobre 1916, per la risoluzione delle controversie sorte in dipendenza dello stato di guerra nell'esecuzione di opere pubbliche, ha esaminato sin qui più di un centinaio di vertenze relative ad appalti dell'importo complessivo di circa 26 milioni, di cui 2 milioni riguardano lavori in corso di esecuzione, proponendo compensi per lire 3.380.368 sulla somma complessiva di L. 8.020.501 richiesta dagli appaltatori. La Commissione ha dovuto procedere nei suoi lavori senza stabilire a priori i principii di massima di difficilissima adozione esaminando le singole questioni caso per caso, attenendosi a criteri che apparivano più consentanei alla particolarità di ogni controversia. In sostanza la Commissione ha interpretato il suo compito come un ragionevole correttivo derivante dall'applicazione del decreto Luogotenenziale 20 giugno 1915 che ha fatto obbligo agli appaltatori di continuare i pubblici lavori nonostante le gravi condizioni create dallo stato di guerra.

Ma pur rifuggendo da quesiti di massima la Commissione ha dovuto affrontare e risolverne vari e generali. Così ha dovuto decidere se il suo compito si limitasse alle vertenze per i lavori in corso o si estendesse anche a quelle per i lavori ultimati, ed alla Commissione è sembrato equo di adottare la soluzione più lata per non creare disparità di trattamento tra gli appaltatori, che pur attraverso le difficoltà del momento, hanno saputo far fronte ai loro obblighi e quelli che in causa di tale difficoltà hanno sospeso i lavori, o si conducono lentamente.

La Commissione ha anche esaminato se dovesse prendere in considerazione i soli contratti anteriori alla guerra europea od alla guerra d'Italia, o dovesse pronunciarsi anche riguardo ai contratti posteriori, e pure qui è prevalsa la soluzione meno rigorosa. Difficile sarà lo stabilire se e quando per i lavori in corso dovesse preferirsi la prosecuzione dell'appalto o lo scioglimento del contratto.

Scartata la soluzione intermedia della sospensione dei lavori, la Commissione ha adottato il criterio di proporre la risoluzione dei contratti senza pagamento del decimo e di altri compensi, tutte le volte che la prosecuzione si presentava nelle attuali condizioni impossibile o troppo onerosa; più spesso però, la Commissione ha concluso eque transazioni per la prosecuzione dei lavori, avendola dissuasa dallo scioglimento dei contratti ragioni varie tecniche ed economiche.

Per le dighe di scogliera.

Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, ha emesso un parere della massima importanza per gli ingegneri che si occupano della creazione di laghi artificiali, specialmente in alta montagna, perchè ne faciliterà grandemente la esecuzione.

Si tratta dell'accettazione ufficiale, anche in Italia, delle dighe di scogliera, oramai così usate negli Stati Uniti, specialmente in California ed in regioni soggette a movimenti sismici.

A vero dire, già esistevano in Italia, da alcuni anni, due piccole dighe di scogliera, che diedero eccellenti risultati; ma vi era tra noi una certa titubanza per costruire dighe di tale tipo con altezze superiori ai 15 m., malgrado che in America ve ne siano varie alte da 40 a 45 m. ed una, quella di Morena River, alta ben 61 metri.

Ora anche tra noi avremo dighe importanti di scogliera, avendo il Consiglio Superiore approvato il progetto della sopraelevazione dell'invaso nel laghetto alpino di Codelago, sul Devero, alla quota di 1860 m. sul mare mediante una diga di scogliera alta m. 31 sul punto più basso delle fondazioni, lunga m. 125 in cresta e con scarpate di 1:1 a monte e di 3:2 a valle.

Questo importante parere del nostro Corpo tecnico avrà grande influenza nel favorire la creazione di laghi artificiali, specialmente ad altezze superiori ai 1000 m., perchè colà le opere di muratura in malta non possono eseguirsi che durante pochi mesi dell'anno e

per di più vanno soggette a continui danni, a causa delle fortissime gelate, che sconnettono le malte.

Invece, l'adozione di dighe costituite essenzialmente da nucleo di grossi scogli con rivestimento impermeabile limitato al paramento a monte permette di eseguire il lavoro in qualunque periodo dell'anno, meno solo durante i mesi di forti nevicate, e di ottenere una struttura che resiste molto bene anche ai geli più rigidi.

Di questa illuminata decisione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici i costruttori idraulici italiani devono felicitarsi, perchè, tolti i dubbi e le incertezze che ancora nutrivano alcuni, questo prezioso tipo di dighe, che permette soluzioni rapide, economiche e della massima sicurezza, potrà essere adottato senza ulteriori esitazioni.

Sarà così agevolata l'attuazione di tanti impianti idroelettrici ora in progetto e dai quali l' industria italiana riceverà impulso notevolissimo.

Nuovi lavori di ampliamento e sistemazione del Porto di Genova.

Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici ha definitivamente approvato il progetto presentato dal Consorzio autonomo del Porto di Genova per l'ampliamento del porto, così verso occidente come verso oriente – fatta solo una riserva per la definitiva disposizione di taluni nuovi approdi nella estrema parte del porto ampliato.

Quanto al bacino Vittorio Emanuele III, è da notare che, essendo stata rilevata nella disposizione delle opere del bacino stesso, una estensione di spazi acquei troppo rilevante rispetto a quella degli approdi in esso compresi, si è col nuovo progetto cercato di rimediare a questo difetto mediante la aggiunta di uno sporgente che aumenterà le fronti di accosto di m. 600 e l'estensione dei terrapieni di oltre mq. 30.000.

Quanto al bacino di Sampierdarena, è da rilevare anzitutto che la distanza della diga di difesa dalla spiaggia va da un minimo di m. 750, all'estremità orientale del bacino, ad un massimo di oltre m. 950 all'estremità occidentale, con una media quindi di m. 850. Di m. 600 è la distanza della diga della grande calata centrale di riva, e questa è più che sufficiente a lasciare tutta la desiderabile ampiezza allo sviluppo delle fronti d'accosto, con terrapieni alle spalle di larghezza non minore in alcun punto di m. 200, e che per estese fronti raggiunge m. 3,50 ; e con uno specchio più che bastevole alle evoluzioni e allo stazionamento delle più grandi navi.

La disposizione delle calate prevista pel nuovo bacino è stata dal progettista ingegnere capo dell'Ufficio tecnico consortile, studiata sulla scorta di precisi criteri tecnici assai complessi, intesi appunto ad assicurare ai nuovi approdi la massima efficienza, e la migliore utilizzazione insieme delle aree a tergo di essi. Giova al riguardo notare che Marsiglia, nell'ultimo dei bacini ivi costruiti – quello della Madrague – precisamente formato a calata di riva e sporgenti obliqui, su di questa radicati, la distanza della calata medesima dalla diga di difesa, cioè la larghezza del bacino, non raggiunge neppure i sudddetti 600 m., ma è solo di m. 500.

I fondali sono mantenuti tutti superiori ai 12 metri e il tirante utile sulla fronte dei muri di sponda delle calate è di non meno di 11 metri : ond'é che alle stesse calate potranno accostare anche le maggiori navi che esistono oggi al mondo e che per lungo ordine di anni possano scendere al mare.

Ragioni di varia indole si opponevano alla vagheggiata apertura della bocca di ponente – ragioni riconosciute perfettamente valide dal Comitato esecutivo del Consorzio, dal Direttore del R. Istituto Idrografico, e dallo stesso Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. Una comunicazione fra il mare aperto e il nuovo bacino all'estremo occidentale di quest'ultimo, è stata tuttavia lasciata, sia per meglio assicurare il ricambio delle acque, sia per dare maggiore comodità di movimento ai piccoli galleggianti.

Poichè niuna convenienza esisterebbe per certo ad estendere ulteriormente il porto verso levante, al di là della Punta del Vagno la naturale direzione dell'ulteriore ampliamento resta quella di ponente, al di là del Polcevera, dinanzi alla spiaggia di Cornigliano In considerazione di questo, alla domanda avanzata, or sono alcuni anni, per la costruzione di un piccolo porto industriale, sulla spiaggia di Cornigliano, il Consorzio in conformità al parere dato dal suo Ufficio tecnico ha subordinata la concessione alla espressa condizione che vengano disposte sin dal loro primo impianto le opere del progettato porticciuolo in modo da poter servire, quando che fosse, all'ulteriore ampliamento del porto di Genova, mentre è evidente come non fosse il caso di prolungare senz'altro le opere del porto verso ponente, in modo da accogliere e chiudere in esse lo sbocco del Polcevera.

Il Consorzio non ha trascurato in questo periodo la costruzione di nuovi magazzini per deposito e protezione delle merci. Così furono costruiti i magazzini della Chiappella e quelli dei ponti Embriaco, Spinola, Calvi, Parodi.

Una Cooperativa per il rifornimento dei combustibili agli Stabilimenti industriali.

È degna di nota l' iniziativa assunta da un gruppo di personalità dell' industria per la costituzione di un ente, avente per iscopo di fronteggiare la grave crisi del combustibile, specie con riguardo al fabbisogno delle industrie, che, non avendo carattere ausiliario, non possono fare assoluto assegnamento sopra provviste da parte dello Stato.

Questa iniziativa si è ora concretata nel progetto di costituzione di una Società Cooperativa, denominata appunto : « Cooperativa per il rifornimento del combustibile », che ha sede a Milano.

In questi giorni si sono tenute presso l'Associazione Cotoniera Italiana varie riunioni del Comitato promotore il quale ha approvato lo Statuto ed il Regolamento di vendita della costituenda Società, redatti in forma legale.

Riferiamo gli articoli fondamentali dello Statuto, che fissano il carattere e lo scopo della Società.

L'art. 2 stabilisce :

Art. 2. — La Società ha per oggetto l'acquisto e la vendita ai propri soci e – quando il Consiglio di amministrazione lo creda opportuno – anche a terzi, di legna, carbone, ed altri combustibili di qualsiasi specie, secondo le norme di apposito regolamento interno, da approvarsi dal Consiglio.

Essa adempie inoltre ad uffici di carattere e interesse generale, e segnatamente :

a) svolge un'azione costante presso il Governo, Enti, Ferrovie, ecc., onde ottenere tutto l'appoggio che l' importanza del problema del combustibile esige, ed occorrendo per provocare quei provvedimenti di carattere ordinario e straordinario, che si rendessero necessari ;

b) esercita un vigile sindacato ed un'azione moderatrice sui venditori di combustibile, in modo da impedire le illecite speculazioni e l'arbitraria trascuranza degli impegni assunti verso i consumatori, sia per il tramite della Cooperativa che separatamente ;

c) compie in genere gli atti che si ritengono idonei a fronteggiare la crisi del combustibile, determinata dalla guerra europea ;

L'art. 5 regola l'ammissione dei soci :

« Possono essere ammesse a far parte della Cooperativa le ditte industriali, sia individuali che sociali, esercenti stabilimenti non ausiliari in Lombardia Piemonte e Liguria ;».

Il capitale sociale è illimitato ed è costituito da azioni nominative del valore nominale di L. 100 ciascuna.

Con le disposizioni del Regolamento interno, è tolto alla Società in modo assoluto qualsiasi carattere di speculazione.

Ivi è stabilito che, chi intenda valersi dell'opera della Società per il rifornimento del combustibile, deve rivolgerne domanda o la Consiglio, il quale ne delibera l'accoglimento totale o parziale, la reiezione, tenendo conto del grado di maggiore o minore bisogno in cui i richiedenti si trovino, in relazione ad altre eventuali provviste di cui essi possono disporre, e riservando naturalmente la preferenza ai soci della Cooperativa.

È tassativamente vietato che, del combustibile acquistato a mezzo della Cooperativa, gli acquirenti possano fare commercio o altrimenti disporre a favore di terzi, sotto comminatoria di severe penali.

Un Comitato di probiviri garantisce l' amichevole soluzione delle eventuali contestazioni che potessero sorgere nello svolgimento dell'attività sociale.

Già parecchie, cospique adesioni sono pervenute, da parte di eminenti industriali.

Estero.

Il nuovo progetto del tunnel sotto la Manica.

Il nuovo progetto, dovuto ad Alberto Sartiaux, ingegnere capo dell'esercizio della Compagnia del Nord, è fondato sugli studi geologici del Breton e dello Hawkshaw e sulle mirabili ricerche di due ingegneri del Corpo delle Miniere, i quali hanno fatto nello stretto più di 7000 sondaggi, di cui ben 3000 hanno permesso di continuare la carta geologica sotto lo stretto con grande precisione. Le curve di questa carta indicano l'affioramento dei diversi terreni sul fondo dello stretto e sono continue senza alcuna interruzione su tutta la traversata.

Il passo di Calais ha avuto in passato una fisionomia molto diversa dall'attuale. In origine e senza rimontare di là dall'epoca cretacea - cioè dall'epoca dello strato di creta nella quale gli studi recenti indicano che bisogna porre il tunnel - un mare copriva tutto il sud-est dell'Inghilterra e tutto il nord della Francia. Dopo quest'epoca una parte dell'Inghilterra si solleva e la trasformazione si continua alla fine del periodo miocenico ; il sollevamento si accentua e la saldatura si fa tra la Francia e l'Inghilterra con un istmo oltre il quale la Manica, da un lato, bagnava quasi le coste attuali e il mare del Nord, dall'altro si estendeva su una parte dei Paesi Bassi. L'istmo formava una specie di ponte molto largo, sul quale la maggior parte degli animali dell'epoca quaternaria sono passati dal continente sull'allora penisola inglese.

Si ritiene che all' inizio dell'epoca geologica attuale, la trasformazione dell'istmo in stretto si sia prodotta senza violenza, con un'azione magari meno lenta di quella che si manifesta sotto i nostri occhi. L'erosione ha separato la Francia dall'Inghilterra, senza modificare, al disotto di una certa profondità, i terreni che riuniscono i due paesi. L' identità delle formazioni geologiche è del resto evidente sulle due coste della Manica.

Il progetto di Sartiaux ha per caratteristica essenziale di mantenere la galleria costantemente nello strato impermeabile cretaceo, accettando, grazie alla trazione elettrica, le curve e le pendenze che permettono di non lasciare lo strato stesso, sposandone le inclinazioni ed i ripiegamenti. Sarà così possibile trovarsi in condizioni molto differenti da quelle adottate per i *tunnels* terrestri, dove occorre attraversare trasversalmente gli strati di diverse formazioni e di differenti nature, ciò che porta le più grandi complicazioni come per il Sempione.

Il punto alto della galleria non potrà naturalmente coincidere con il punto medio dell'opera, ciò che avrebbe facilitato, come per i *tunnels* terrestri, l'allontanamento dei materiali di scavo e lo scolo delle acque, poichè operando così, i punti di partenza sotto la terra ferma, si troverebbero a più di 200 m. al disotto della superficie del suolo ; e ciò richiederebbe degli approcci in sotterraneo estremamente lunghi per il raccordo alle ferrovie esistenti da una parte e dall'altra.

La galleria ha dei punti di impluvio ed è completata per l'allontanamento di tutti i detriti e lo scolo delle acque, da due sotterranei speciali, uno da ciascun lato, che andranno sempre discendendo dal punto medio dell'opera sino alla terra ferma, dove si troveranno i pozzi di sgombero.

Dapprima, per soddisfare l'opinione pubblica inglese, si era previsto di costruire presso l' imbocco francese della galleria un lungo viadotto che si potesse facilmente distruggere dal mare. Questa grande soggezione sarà eliminata visto che l'Inghilterra avrà anzi interesse a mettere l'opera al riparo da ogni offesa nemica.

Il nuovo tracciato parte dai pressi di Marquise, ove sarà la stazione di dogana di collegamento con la linea da Boulogne a Calais e sbocca a sud di Douvres, dove sarà impiantato l'altro scalo estremo e donde partiranno i raccordi allo scoperto con le linee esistenti di Londra, via Canterbury e via Folkestone.

Dal lato francese il profilo comprende un'orizzontale di 6 km. alla quale succede una declività del 10 ‰ su 8 km. circa; poi una pendenza del 4 su poco più di 6 km. ed una livelletta quasi orizzontale per circa 15 km.

Dal lato inglese le disposizioni adottate sono quasi simili, salvo che la pendenza all' imbocco, è sensibilmente maggiore che all' imbocco francese (18 per mille invece del 10 per mille) ; ma gl' ingegneri inglesi cercano appunto di raddolcire le pendenze all'estremo.

Le acque da raccogliersi nel sotterraneo di sgombero sono stimate al massimo di un litro per minuto e per m. 1 della galleria, e perciò raggiungeranno al massimo i 100 mc. per minuto complessivamente, che è una portata molto inferiore a quella che si verifica in alcune miniere. Detto sotterraneo dovrebbe avere una sezione progressivamente crescente dall'origine se si ritiene costante l'acqua da raccogliersi per m. 1 della nuova opera : si ritiene però preferibile per far fronte a quest'aumento continuo di portata, aumentare continuamente la pendenza che dall'orizzontale raggiungerà il 10 per mille circa, in maniera che la sezione del sotterraneo di sgombero potrà essere tenuta costante con vantaggio sia dell'esecuzione del medesimo, come dell'utilizzazione per l' impianto della ferrovia di servizio occorrente alla costruzione dell'opera principale.

Per turbare il meno possibile la stabilità dello strato interessato si è preferito adottare due gallerie circolari parallele aventi ciascuna da 5,60 a 6 m. di diametro e distanti 15 m. fra loro. Esse comunicheranno fra loro ad intervalli eguali, per es., ogni 100 m., mediante corridoi trasversali.

I lavori richiederanno per la sola parte francese, due cantieri ben distinti : uno comprenderà i lavori d'approccio, la stazione di dogana e lo scavo del *tunnel* tra l'origine al km. 6 della linea e il km. 15, dove terminerà la piccola galleria di comunicazione con il pozzo esistente.

Nell'altro cantiere si scaveranno dapprima il nuovo pozzo di evacuazione, donde partirà la grande galleria di scolo ; si attaccherà in seguito questa galleria, poi i rami intermedi che si avanzeranno verso il tracciato futuro del *tunnel*, seguendo una direzione da nord-est a sud-ovest e con un profilo longitudinale leggermente parabolico come la galleria, cioè con pendenza decrescente dalla galleria verso il *tunnel*.

Lo sbocco di ogni ramo costituirà un fronte d'attacco dal quale partiranno due perforatrici (una per ciascuna sezione del *tunnel* doppio) che lavoreranno risalendo in maniera che lo sgombero dei materiali di scavo e lo scolo delle acque siano facilitati dalla gravità.

Bisognerà, proseguendo l'avanzamento, verificare con la più grande esattezza la grossezza e la forma esterna degli strati sotterranei e al riguardo la galleria di scolo avrà, insieme con altri vantaggi considerevoli, quello di permettere questa verifica. A tale scopo ogni settimana, e cioè per ogni 100 a 150 m. di galleria, si prevede di praticare sondaggi superiormente e inferiormente.

Si stima che l'esecuzione della galleria di scolo e del *tunnel* non richiederà più di quattro anni e mezzo o cinque dopo l'ultimazione dei lavori preparatori, di cui i principali saranno : la costruzione delle vie d'accesso per lo sgombero dei materiali e lo scavo dei pozzi di grande diametro.

I trasporti per l'esecuzione dell'opera saranno effettuati nella galleria di scolo con una piccola ferrovia elettrica a scartamento di 60 cm.

La spesa per tutta la costruzione viene con ogni prudenza fissata in 400 milioni di lire. Essendo il *tunnel* propriamente detto lungo 53 km., si ha una spesa di 7 milioni per chilometro che non è stata ancora raggiunta in alcun *tunnel*, ma che sarà senza dubbio oltrepassata dal *tunnel* del Rove sul canale di Marsiglia al Rodano.

Senza dubbio non si incontreranno nell'eseguire la grande opera sottomarina le difficoltà considerevoli che si sono presentate nello scavo dei grandi *tunnel* attraverso massicci montani : non si avrà a lottare contro una temperatura molto elevata che possa rendere il lavoro degli operai molto difficile e quasi pericoloso, poichè si prevede di trovare una temperatura compresa tra 4° e 15° È sperabile anche che non si dovranno subire le vere trombe d'acqua che hanno inondati i cantieri del Sempione, del Monte d'Oro e del Lötschberg e che hanno obbligato a modificare il tracciato di questo ultimo.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.-A

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. – Per i prezzi inferiori a 200 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA:

Ottone in fogli ———	Stagno in pani — — — —	Rame in tubi trafilati +—+—+	Coke metallurgico nazionale
» » verghe - - - - -	Zinco in lastre ———	» » lastre ———	Miscele Cardiff
Stagno in lastre - - - - -	» » pani ———	» elettrolitico — — — —	

Quotazioni e mercati diversi.

MAGGIO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	132.50	122,57	138,28	33,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
22	» 240	» 255	» 800
28	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
22	—	24,90	» 25,15	» 26,15
28	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1100	1000
26	1100	1700	1250	1400	1000

GIUGNO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	133,50	123,36 1/2	139,90	33,54 1/2
9	135,00	122,87 1/2	139,79 1/2	33,49 1/2
16	—	123,47 1/2	143,01	33,74
23	—	122,94 1/2	150,20	35,00
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 240	L. 255	L. 800
13	240	255	800
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
6	—	L. 26,40	L. 26,65	L. 27,65
13	—	» 26,40	» 26,65	» 27,65
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
2	1100	1700	1250	1400	1000
9	1100	1700	1250	1400	1000
16	1100	1700	1250	1400	1000
23	1100	1700	1250	1400	1000

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.**

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 13 Rivista tecnica quindicinale	ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*) **per la pubblicità** rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA	15 luglio 1917 Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria" N. XII

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

MAGGIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	132.50	122,57	138,28	33,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
22	» 240	» 255	» 800
28	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
22	—	24,90	» 25,15	» 26,15
28	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1100	1000
26	1100	1700	1250	1400	1000

GIUGNO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	133,50	123,36 1/2	139,90	33,54 1/2
9	135,00	122,87 1/2	139,79 1/2	33,49 1/2
16	—	123,47 1/2	143,01	33,74
23	—	122,94 1/2	150,20	35,00
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 240	L. 255	L. 800
13	240	255	800
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
6	—	L. 26,40	L. 26,65	L. 27,65
13	—	» 26,40	» 26,65	» 27,65
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
2	1100	1700	1250	1400	1000
9	1100	1700	1250	1400	1000
16	1100	1700	1250	1400	1000
23	1100	1700	1250	1400	1000

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente.

Genn. | Febb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giug. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic.

800 — 750 — 700 — 650 — 600 — 550 — 500 — 450 — 400 — 350 — 300 — 250 — 200 — 150 — 100 — 50

Rame elettrolitico — Ottone — in verghe — Zinco in lastre — Zinco in pani — bollitori — zinc. — zincati — nazionali — Tubi — esteri — Piombo — in pani — Tubi esteri — Lamiere — neri — Tubi — ferro — Verghe — Tubi ghisa

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri ■ ■ ■ ■ ■ ■	Lamiere ————
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + +	Verghe di ferro ————
» nazionali zincati	Piombo in pani ————	Tubi di ghisa ————

Vol. XV. ROMA 15 Luglio 1917 **N. 13**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale*.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO Pag.

METODI GRAFICI PER LA COSTRUZIONE DEI DIAGRAMMI DELLA ZONA D'OCCUPAZIONE, DELLE SEMILARGHEZZE E DELLE AREE DELLE SEZIONI STRADALI

(*Continuazione e fine*) Vedere N. 12 - 1917.

VII. — Diagramma della somma delle tangenti.

(*Vedasi questo diagramma nella fig. 4*).

Questo diagramma si costruisce nel seguente modo: A partire da un punto P si conduca una serie di rette inclinate rispetto ad una orizzontale del 1, 2, ... — 1, — 2,...... per cento, non che le rette inclinate dei vari valori di t che si hanno nei vari gruppi. Conducendo la verticale a una distanza arbitraria l da P, questa intercetta sulle rette inclinate di t dei punti come O_I, O_{III}, O_V ...a partire dai quali vengono misurati sulla verticale medesima dei segmenti che rappresentano il valore $(t + p)\ l$ tanto per le p positive che per le negative.

Se, invece che numericamente, le p sono date graficamente, basta condurre da P tante rette inclinate di p; esse intercettano ancora sulla verticale distante di l da P dei segmenti uguali a $(t + p)\ l$.

Risulta da quanto precede che, sia numericamente, con la tabella delle sezioni, sia graficamente con la tavola delle sezioni e col diagramma della somma delle tangenti, si hanno per ciascuna sezione gli elementi c, m e $(t + p)\ l$ (evidentemente l può anche prendersi uguale ad 1 e quindi avere l'espressione semplice $t + + p$), i quali, insieme agli altri elementi: a, t e k, caratteristici dei gruppi, e a quello h, risultante dal profilo longitudinale ci permettono di costruire, come ora vedremo, i diagrammi della zona d'occupazione delle semilarghezze e delle aree.

Tutti questi diagrammi però è bene siano preceduti dalla costruzione di quello delle $q = h + k$ che si deduce assai facilmente dal profilo longitudinale, come ora si dirà, e che, rappresentando le altezze dei triangoli contenenti le aree delle sezioni, potrà anche dirsi *diagramma delle altezze*.

VIII. — Diagramma delle altezze. (*Vedasi questo diagramma in tutti i tre diagrammi superiori delle fig. 4, 5 e 6*).

Per cotruire il diagramma delle $q = h + k$ è necessario riprodurre in 1, 2, e 3..... 11, 12 il profilo longitudinale a livelletta $0_1\ 0_2$.....$0n$ orizzontale, livelletta che, in questo, come in tutti gli altri diagrammi, chiameremo sempre *orizzontale prima*.

Si traccino poi tante altre orizzontali, che diremo *orizzontali seconde*, quanti sono i diversi valori di k nei gruppi, di sezioni, distanti ciascuna dalla orizzontale prima del corrispondente valore di k e in alto o in basso rispetto ad essa, secondo che k si riferisce a sezione, o parti di sezioni, rispettivamente in riporto o in sterro.

Nel caso dell'esempio le orizzontali seconde sono:

$q'_1 q'_2$, $q''_1 q''_2 q_3$ . . . . , ... $q_{10} q'_{11} q''_{12}$, $q''_{11} q_{12}$, distanti dalla orizzontale prima, la prima: di k'_I, la seconda di $k''_I = k_{II} = k_{III}$, la terza di $k_{III} = k_{IV} = k''_V$ e la quarta finalmente di k_V, essendo questi valori letti nella tabella delle sezioni o presi graficamente, nella tavola delle sezioni.

Il profilo longitudinale a livelletta orizzontale riferito nei suoi vari tratti alle ora tracciate orizzontali seconde, diventa così il diagramma delle $h + k$, cioè delle q, o delle altezze.

Ciò è evidente per i tratti corrispondenti alle sezioni omogenee, quando si convenga che le q, dovendo essere sempre positive, come si è osservato a suo luogo, la direzione positiva di esse sia verso il basso, per i tratti di diagramma corrispondenti a sezioni o parti di sezioni in riporto, e verso l'alto per le sezioni o parti di sezioni in sterro.

Merita invece un ulteriore chiarimento per quanto si riferisce alle sezioni miste. Il diagramma, nel tratto corrispondente alle sezioni miste, è doppio, avendosi due orizzontali seconde di riferimento: l'una superiore per le parti in riporto, l'altra inferiore per le parti in sterro. In valore assoluto questi due diagrammi rappresentano, dove la somma e dove la differenza delle due quantità h e k. Ma rammentando la convenzione sul segno di h, che è positiva quando è diretta verso il vertice V della sezione, cioè quando è diretta nello stesso senso di k, e negativa quando è diretta in senso contrario a k, si vede subito che in quei tratti del diagramma dove si ha in valore assoluto $k - h$, l'h è negativa, e quindi, tenuto conto dei segni, il diagramma rappresenta sempre $k + h$ cioè q, anche in tutti e due i tratti corrispondenti alle sezioni miste.

IX. — Costruzione diretta del diagramma della zona di occupazione. (*Vedasi questo diagramma nella fig. 4*)

Consideriamo separatamente le due parti della zona d'occupazione: a sinistra e a destra dell'asse, e rammentiamo la formula $b = \frac{q}{t + p}$.

Sull'asse verticale delle a e c, si prendano verso l'alto, per le parti di sezione in sterro, e verso il basso, per le parti di sezione in riporto, tanti punti a... distanti dall'origine 0_1 di a... quanti sono, per i vari gruppi, i diversi valori di a (nell'esempio si hanno tre diversi valori di a, cioè : $a'_{I} = 4{,}55$; $a''_{I} = a'_{II} = a''_{II} = a'_{III} = 2{,}75$; $a''_{III} = a'_{IV} = a''_{IV} = a'_{V} = a''_{V} = 3{,}50$): sul 1° asse orizzontale si prendano tanti punti k distanti di k dall'origine 0_1 e tutti a destra, quanti sono i diversi valori di k della tabella o tavola (nell'esempio si hanno quattro diversi valori di k cioè : $k'_{1} = 3'$, $k''_{I} = k'_{II} = k''_{II} = k'_{III} = 1{,}81$; $k''_{III} = k'_{IV} = k''_{IV} = k''_{V} = 3{,}50$; $k'_{V} = 11{,}55$) : sullo stesso 1° asse orizzontale, a sinistra dell'origine 0, si prenda un punto P distante dall'origine stessa di una quantità arbitraria l ; finalmente, unito il punto P coi punti a si conducano a queste congiungenti le parallele dai punti k corrispondenti e si prolunghino fino ad incontrare nei punti φ l'asse verticale (in figura si hanno 4 punti φ cioè : φ'_{I}, φ''_{I}, φ'''_{III} e φ'_{V}). Si sono così costruite delle copie di triangoli simili per le quali si ha in generale :

$$\overline{0_1\varphi} \times l = \overline{0_1 a} \times \overline{0_1 k} ,$$

e, sostituendo ai segmenti i loro valori e dividendo per 2 :

$$\overline{0_1\varphi} \times \frac{l}{2} = \frac{a\,k}{2} = \varphi ,$$

la quale dimostra che i segmenti $0_1\varphi$ trovati sono la misura, nella base $\frac{l}{2}$ delle aree φ che si cercavano.

4. *Terzi assi orizzontali di riferimento, o assi delle* γ — Per ogni sezione mista si devono costruire due 3ⁱ assi orizzontali di riferimento, distanti ciascuno dal corrispondente 2° asse orizzontale d'un segmento che rappresenti l'area γ, particolare a quella sezione. Le due 3ᵉ orizzontali dovranno sempre risultare equidistanti ed interne rispetto alle corrispondenti 2ᵉ orizzontali.

Anche i segmenti rappresentanti γ possono, come quelli rappresentanti le φ, calcolarsi numericamente mediante la nota formula :

$$\text{(VII)} \qquad \gamma = \frac{h\,c}{2} ,$$

oppure determinarsi graficamente nel seguente modo :

Sull'asse verticale della a e c si prendano, tutti verso l'alto, tanti punti c distanti di c dall'origine 0, quanti sono i valori di c della tabella o della tavola delle sezioni e si uniscano tutti con P ; dai punti come φ'_6, φ'_7, φ'_8... dove le 2ᵉ orizzontali superiori, corrispondenti alle miste che si considerano, incontrano le verticali per le rispettive sezioni, si portino sulle orizzontali medesime, e sempre verso destra, dei segmenti come $\overline{\varphi'_6 h_6}$, $\overline{\varphi'_7 h_7}$, $\overline{\varphi'_8 h_8}$, rispettivamente uguali alle corrispondenti h (h_6, h_7, h_8 ...) e dagli estremi di detti segmenti si conducano le parallele alle corrispondenti $P\,c$, fino ad incontrare in γ (γ'_6, γ'_7, γ'_8 . . .) la verticale della sezione. Si ottengono così delle coppie di triangoli simili, per cui si ha sempre :

$$\frac{\overline{0_1 c}}{l} = \frac{\overline{\varphi'\gamma'}}{\overline{\varphi' h}} ,$$

e sostituendo ai segmenti i loro valori e dividendo per 2 :

$$\overline{\varphi'\gamma'} \times \frac{l}{2} = \frac{c\,.h}{2} ,$$

la quale per la VIII, ci dice, che i segmenti $\overline{\varphi'\gamma'}$ sono la misura, nella base $\frac{l}{2}$, delle aree γ.

Con la stessa misura $\overline{\varphi'\gamma'}$, ma in senso inverso, cioè per modo che i due punti γ si trovino nell' interno rispetto alle orizzontali φ, si segnerà, per ciascuna sezione mista, l'altro punto γ'' e per γ' e γ'' le terze orizzontali γ' e γ''.

5. *Ordinate corrispondenti alle aree delle sezioni.* Condotta la orizzontale 1ª per tutte le sezioni, le orizzontali 2ᵉ ($o\,\varphi$) per i singoli gruppi e le orizzontali 3ᵉ ($o\,\gamma$) per ciascuna mista, è ormai facile trovare sulla verticale di ciascuna sezione : *a*) se omogenea i punti ω' e ω'' corrispondenti alle semiaeree ω' ed ω'', e quindi il punto Ω corrispondente all'area Ω totale ; *b*) se mista, i punti ρ e σ corrispondenti alle parti di area in riporto e in sterro ; *c*) se omogenea, che preceda o segua una mista, i punti δ che, insieme ai punti ω precedentemente determinati, individuano le parti di area della sezione omogenea che si oppongono alle aree di sterro e di riporto della mista. È bene considerare separatamente questi tre casi.

a) *Sezioni omogenee.* — Si considererà sempre separatamente la parte di sinistra da quella di destra della verticale pel picchetto. Ricordiamo la formula

$$\text{VI} \qquad \omega = \frac{q^2}{2(t+p)} - \varphi ,$$

e consideriamo, per esempio, la sezione omogenea 3. Essa appartiene al secondo gruppo, in cui sono uguali le semilarghezze di piattaforma e le inclinazioni delle scarpe, onde si ha un solo valore di k e quindi di φ' tanto a sinistra che a destra, e perciò si ha una sola 2ª orizzontale, la φ_I'' (rammentiamo che $\varphi''_1 = \varphi'_{II} = \varphi_2''_{II}$), la quale incontra in φ_2 la verticale della sezione 3. Da φ_2 si prendano sulla seconda orizzontale, a sinistra, due punti p'_3 e p''_3 tali che :

$$\overline{\varphi_3 p'_3} = (t'_3 + p'_3)\,l ,$$
$$\overline{\varphi_3 p''_3} = (t''_3 + p''_3)\,l ;$$

il che si ottiene traducendò in segmento il valore numerico di $l\,(t' + p_2')$ dato dalla tabella delle sezioni oppure misurando direttamente questo segmento nelle ordinate del diagramma delle $l\,(t + p)$ col portare, come si è già fatto altra volta, da P in ascissa la costante l ; quindi fatto centro in φ_3 si taglino in 3 e q_3, sulla verticale e sulla orizzontale, due segmenti $\overline{\varphi_3 3}$ e $\overline{\varphi_3 q_3}$ entrambi uguali a q_3 ; finalmente da q_3 si conducano le parallele a $\overline{3\,p'_3}$ e a $\overline{3\,p''_3}$ fino ad incontrare in ω'_3 e ω''_3 la verticale per la sezione. I due punti ω'_3 e ω''_3 sono tali che i segmenti $\overline{0_3\,\omega'_3}$ e $\overline{0_3\,\omega''_3}$ sono rispettivamente le misure, in base $\frac{l}{2}$, delle aree ω_3' e ω_3''.

Considerando, infatti, per ora soltanto $\overline{0_3\,\omega'_3}$, risulta dai triangoli simili costruiti che :

$$\frac{\overline{\varphi_3 p'_3}}{\overline{\varphi_3 q_3}} = \frac{\overline{\varphi_3 3}}{\overline{\varphi_3 \omega'_3}} ;$$

e sostituendo ai segmenti i loro valori :

$$\frac{l\,(t'_3 + p'_3)}{q_3} = \frac{q_3}{\overline{\varphi_3\,\omega'_3}} ,$$

da cui, dividendo per 2 :

$$\frac{l}{2} \cdot \overline{\varphi_3\,\omega'_3} = \frac{q^2_3}{2(t'_3 + p'_3)} ;$$

ora, se dal segmento $\overline{\varphi_3\,\omega'_3}$ si toglie quello $\overline{\varphi_3\,0_3}$ il quale, come si sa, rappresenta φ, in base $\frac{l}{2}$, si ottiene nel segmento $\overline{0_3\,\omega'_3}$, sempre nella stessa base $\frac{l}{2}$, la misura

La parte $Z'_{n,n+1}$ di sinistra della zona d'occupazione, compresa fra le sezioni n ed $n+1$ distanti fra loro $d_{n,n+1}$ ha per espressione:

$$Z'_{n,n+1} = \frac{d_{n,n+1}}{2} \frac{q'_n}{t'_n + p'_n} + \\ + \frac{d_{n,n+1}}{2} \frac{q'_{n+1}}{t'_{n+1} + p_{n+1}},$$

Avendo costruito il diagramma delle q ed avendosi dalla tabella delle sezioni o dal diagramma delle $t + p$, per ogni sezione o parte di sezione, il valore di $t + + p$, è facile trovare l'espressione grafica di $Z'\ n, n + 1$.

Per semplicità di simboli considero il caso speciale della $z'_{3,4}$ cioè della parte sinistra della zona compresa fra le sezioni 3 e 4, omogenee di riporto, per la quale si ha l'espressione:

$$Z'_{3,4} = \frac{d_{3,4}}{2} \frac{q_3}{t'_3 + p'_3} + \frac{d_{3,4}}{2} \frac{q_3}{t'_4 + p'_4},$$

donde le q non hanno apici perchè tanto nella sezione 3 che nella 4 si ha lo stesso valore di q a sinistra e a destra.

Dal punto q_3 del diagramma delle q porto verso destra in p'_3 una lunghezza uguale a $l\ (t'_3 + p'_3)$ e dal punto q_4, sempre verso destra, in p'_4 una lunghezza uguale a $l\ (t'_4 + p'_4)$; tiro le $\overline{3\ p'_4}$ e $\overline{4\ p'_4}$; da 0_3 conduco la parallela a $\overline{3\ p'_3}$, dal punto dove essa incontra la verticale per 0_4 conduco la orizzontale e dal punto dove questa incontra la verticale per 0_4 conduco la parallela a $\overline{4\ p'_4}$, che incontra in z'_4 la verticale per 0_4. La $\overline{0_4 z'_4}$ è la misura di $z'_{3,4}$.

Infatti, dalle costruzioni fatte risultano disegnati due triangoli rettangoli che sono rispettivamente simili agli altri due $3\ q_3\ p'_3$ e $4\ q_4\ p'_4$. Tenuto conto di questa similitudine e dei particolari valori dei cateti di detti triangoli, si ha che i due cateti consecutivi, situati sulla verticale per 0_4 risultano, rispettivamente uguali a $\frac{q_3 \cdot d_{4,4}}{l(t'_3 + p'_3)}$ e $\frac{q_4 \cdot d_{3,4}}{l(t'_4 + p'_4)}$; cosicchè la loro somma, che è il segmento $0_4 z'_4$, risulta precisamente il doppio della espressione di $l\ Z'_{3,4}$ giusta le formola che per questa più sopra è stata trovata. Il segmento $\overline{0_4 z'_4}$, moltiplicato per la costante $\frac{l}{2}$ rappresenta dunque la parte di zona d'occupazione compresa tra le sezioni 3 e 4 a sinistra dell'asse.

Per la parte di sinistra della stessa zona compresa fra le sezioni 4 e 5 la costruzione anzichè iniziarsi da O_4 può esserlo da z'_4; così in $\overline{0_5 z'_5}$ si ha la somma delle due parti di occupazione $z'_{3,4} + z'_{4,5}$ e così in $0_6\ z'_6$ si ha la somma complessiva $z'_{3,4} + z'_{4,5} + z'_{5,6}$ e così può continuarsi a sommare quante si vogliono zone fra sezioni consecutive finchè la scala e le dimensioni di disegno lo consentano e per quanto può essere indicato dalle varie qualità o colture di terreni, dalla suddivisione delle proprietà, ecc.

In modo del tutto identico si procede per le parti a destra dell'asse, che, nel diagramma, sono rappresentate inferiormente alla prima orizzontale $0_1\ 0_2$... di riferimento. Solo è da osservare che i punti p''_n si prendono sulla stessa orizzontale dei punti p'_n ma, anzichè verso destra, verso sinistra.

Se, invece di sezioni omogenee di riporto, si tratta di sezioni omogenee di sterro, le cose procedono in modo identico, salvo che i punti p' devono essere presi a sinistra e i punti p'' a destra, cioè in senso contrario al caso precedente, se si vuole che la parte superiore del diagramma rappresenti le zone a sinistra e quella inferiore le zone a destra dell'asse.

Nel diagramma delle q possono aversi anzichè una, due orizzontali seconde come per le sezioni 1 e 2, per le 11 e 12, e per tutte le sezioni miste.

In ogni caso la costruzione procede sempre nello stesso modo suindicato salvo che i punti p' e p'' debbono essere presi sulle corrispondenti orizzontali e, nel caso delle sezioni miste, tutte due verso destra, anzichè una a sinistra e l'altra a destra.

Ultimato il diagramma, è bene farne il riepilogo, distinguendo le zone per culture, proprietà ecc. come s'usa nei progetti definitivi.

La scala in cui debbono leggersi le ordinate z è data da $\frac{\alpha \beta l}{2}$ se α rappresenta nel diagramma delle q la scala delle distanze, β quella delle altezze ed l è la costante arbitraria con cui si sono lette nel diagramma della somma delle tangenti le $t + p$.

X. — Costruzione diretta del diagramma delle aree.

(*Vedasi questo diagramma nella fig.* 4).

Ho ricordato come si costruisce d'ordinario il diagramma delle aree, quando siano conosciute le aree delle sezioni, tanto omogenee che miste, e siano calcolate le parti di area delle sezioni omogenee, che si oppongono alle aree di sterro e di riporto delle sezioni miste, che immediatamente le seguono o le precedono.

Costruiremo ora lo stesso diagramma, e nell'identico modo, senza il preventivo calcolo delle aree, interpretando graficamente le formule per esse già trovate, utilizzando il diagramma delle q già costruito, e valendoci degli elementi $t + p$, c ed m, già numericamente calcolati nella tabella delle sezioni, o graficamente rilevati nella tavola delle sezioni. Anche in questo diagramma, come nel precedente, distingueremo sempre in ogni sezione, la parte di sinistra da quella di destra.

Per tale costruzione si dovranno anzitutto tracciare un'asse verticale e alcuni assi orizzontali di riferimento dei quali ora si dirà.

1. *Asse verticale di riferimento, o asse delle* a *e* c. — È un asse verticale qualunque, che diremo delle a e c, il quale nella nostra figura, coincide con la verticale della prima sezione.

Su esso si devono portare come ordinate nei vari punti a e c, i vari valori delle a e delle c, avvertendo che queste ultime saranno sempre portate verso l'alto e le prime in alto o in basso, a seconda che si riferiscano a parti di sezioni in riporto o in sterro.

2. *Primo asse orizzontale di riferimento.* — È anche questo arbitrario ed è tagliato in $0_1, 0_2, 0_3,...$ dalle verticali delle sezioni.

3. *Secondi assi orizzontali di riferimento o assi delle* α. — Il numero di questi assi dipende da quello dei gruppi e precisamente è uguale al numero dei valori diversi di α. Ognun d'essi deve essere distante dal 1° asse orizzontale d'un segmento che rappresenti l'area α che gli corrisponde e deve essere al disopra del detto 1° asse orizzontale se l' α che gli corrisponde appartiene a una parte di sezione in riporto, e al disotto se appartiene a parte di sezione in sterro. Per quelle sezioni omogenee dove $\varphi' = \varphi'' = \varphi$ vi sarà una sola 2ª orizzontale comune a tutte le sezioni; per quelle, pure omogenee, dove φ' è diverso da φ'', ve ne saranno due, entrambe verso l'alto o verso il basso; per le miste, dove φ' è sempre diverso da φ'', vi saranno sempre due 2e orizzontali: una verso l'alto, per la parte di sezione dove c'è riporto, l'altra verso il basso per il φ di sterro.

I segmenti che fissano la posizione delle 2e orizzontali possono essere determinati in base al calcolo numerico delle aree φ mediante la nota formula:

$$\text{(V)} \qquad \varphi = \frac{a\,k}{2},$$

oppure possono esserlo graficamente interpretando la stessa formula nel seguente modo;

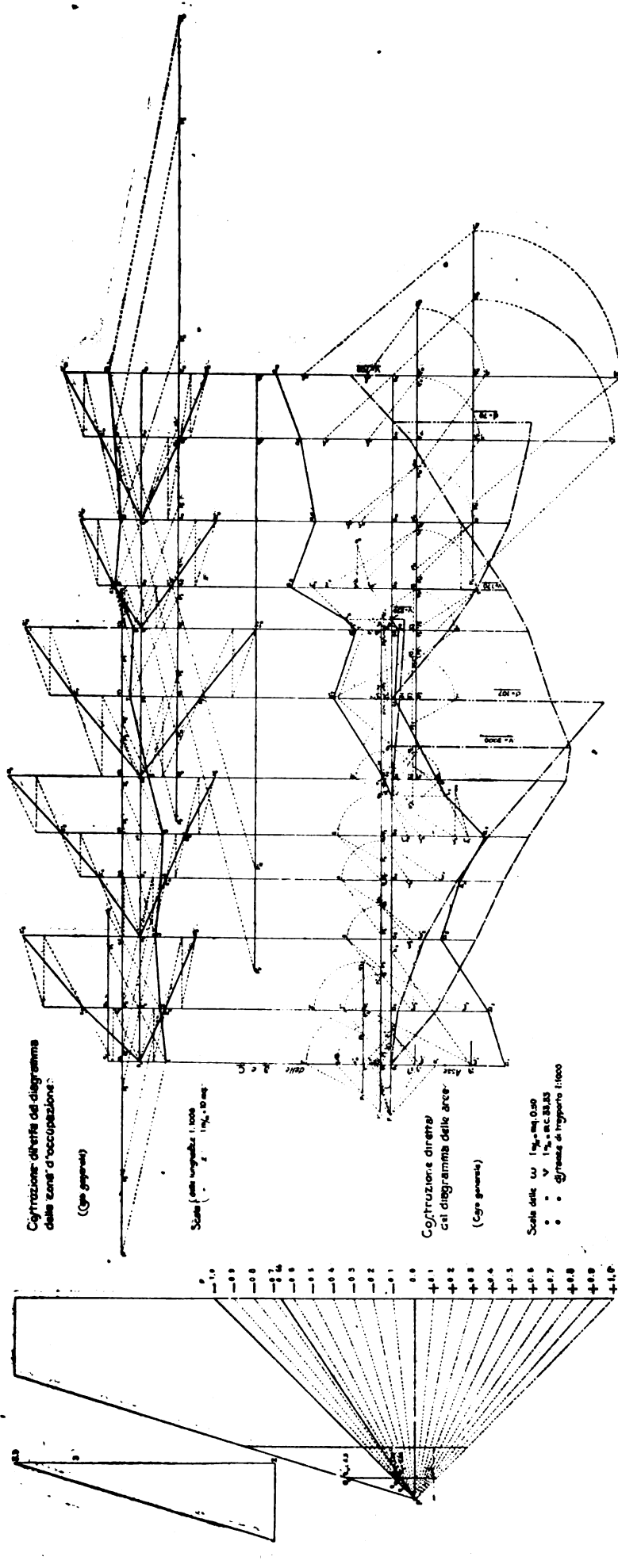



Fig. 4.

Riepilogo della zona d'occupazione.

Riferimento	Aree	Vigna	Orto	Prato	Proprietà
Fra le sezioni 1 e 3 m.q.	870	—	—	870	A
» » » 3 e 6 »	1040	1040	—	—	A
» » » 6 e 8 »	890	890	—	—	B
» » » 8 e 10 »	680	—	—	680	C
» » » 10 e 12 »	720	—	720	—	D
Totali	4200	1930	720	1550	

Riepilogo dei movimenti e della distribuzione delle terre.

1) *Scavi.*

	Quantità complessiva	Terra compatta	Terra rocciosa
a) 1° – Cantiere di compenso trasversale	220	220	—
b) 1° – » » » longitudinale	3000	2230	770
c) 1° – » » deposito	700	700	—
Totale degli scavi	3920	3150	770

2) *Formazione di rilevati.*

a) 1° – Cantiere di compenso trasversale. m.c. 220

b) 1° – » » » longitudinale » 3000

Totale » 3220

3) *Trasporti.*

a) 1° – Cantiere di trasporti trasversali m.c. 220 a m. 5

b) 1° – » » » longitudinale » 3000 » » 177

c) 1° – » » deposito di m.c. 700 a m. 50.

dell'area ω'^3, giusta la formula VI su riportata e che qui trascriveremo con gli apici relativi al caso che si considera.

$$\omega'_3 = \frac{q^2_3}{2(t'_3 - p'_3)} - \varphi'$$

Analogamente si dimostra che

$$\frac{l}{2} \varphi_3 \omega''_3 = \frac{q^2_3}{2(t''_3 + p''_3)}$$

e quindi che il segmento $\overline{0_3 \omega''_3}$ msura, in base, $\frac{l}{2}$ l'area ω''_3.

Se invece di una sezione omogenea in cui sia $\varphi' = = \varphi''$, si trattasse, come nei gruppi I e V di sezioni omogenee in cui φ' sia diverso da φ'', il procedimento è identico, salvo che, invece di una sola seconda orizzontale, se ne hanno due, per ciascuna delle quali si ha un particolare valore di q.

In ogni caso si deve fare la somma dei due segmenti che misurano le due parti di area, per avere nei punti Ω gli estremi dei segmenti che, riferiti alla orizzontale prima, rappresentano le aree complessive.

b) *Sezioni miste.* — Per queste si hanno le formule:

$$\text{IX)} \quad \begin{cases} \rho\, o\, \sigma = \dfrac{q'^2}{2(t' + p')} - \varphi' + \gamma \,, \\ \rho\, o\, \sigma = \dfrac{q''^2}{2(t'' + p'')} - \varphi'' + \gamma \,, \end{cases}$$

Basterà quindi, riferendosi alle due orizzontali 3e di ciascuna sezione, ripetere la precedente costruzione prendendo ancora i punti p' e p'' alle distanze di $(t' + + p')\, l$ e $(t'' + p'')\, l$ rispettivamente da γ' e da γ''.

Da una delle copie di triangoli simili che si costruiscono, p. es. per la sezione 6, risulta, facendo le sostituzioni e dividendo per 2, che:

$$\frac{l}{2}\, \overline{\gamma'_6 \rho_6} = \frac{q'^2_6}{2(t' + p')}$$

e siccome i segmenti $\overline{0_6 \varphi'_6}$ e $\overline{\varphi'_6 \gamma'_6}$ rappresentano: il 1° in base $\frac{l}{2}$ l'area φ' e l'altro, sempre in base $\frac{l}{2}$, l'area γ, e dalla figura si ha, inoltre:

$$\overline{0_6 \rho_6} = \overline{\rho_6 \gamma'_6} + \overline{\gamma'_6 \varphi'_6} - \overline{\varphi_6 0_6},$$

moltiplicando per $\frac{l}{2}$ ambi i membri di questa uguaglianza, e sostituendo ai vari segmenti i loro valori si ha:

$$\frac{l}{2} 0_6 \rho_6 = \frac{q'^2_6}{(t' + p')} + \gamma - \varphi' \,;$$

la quale dimostra che il segmento $0_6\, \rho_6$ rappresenta, sempre in base $\frac{l}{2}$, l'area di riporto della sezione 6.

In modo identico si determina in $\overline{0_6 \sigma_6}$ l'area di sterro della stessa sezione e così le aree di sterro e di riporto di tutte le altre sezioni miste.

c) *Omogenee che precedono o seguono le miste.* — È il caso delle sezioni 5 e 6 e delle 8 e 9. Considerando le prime due si rileva, intanto, che per le precedenti costruzioni si ha già la ordinata $\overline{0_5 \Omega_5}$ che rappresenta l'area della sezione omogenea 5 e le $\overline{0_6 \rho_6}$ e $\overline{0_6 \sigma_6}$ che rappresentano rispettivamente le aree di riporto e di sterro della sezione mista 6. Inoltre nella tabella delle sezioni è già calcolato, il valore della mediana m_5 del trapezio di area δ_5 il quale, nella sezione omogenea 5, si oppone al triangolo di riporto, che, come risulta dal diagramma delle semilarghezze, si trova sulla destra della sezione mista, cosicchè l'area δ è da aggiungere alla parte di sinistra ω'_5 e da togliere alla parte di destra ω''_5 dell'area Ω_5. Se invece della tabella, si ha la tavola delle sezioni da questa si rileva direttamente m_5 e si vede a occhio a qual parte della sezione 6 l'area δ è da aggiungere e a quale da togliere.

Tutto ciò premesso, si ricorda che, per la formula VIII già trovata, si ha:

$$\delta_6 = m_5 l_5 \,.$$

Determinate quindi, in ω'_5 e ω''_5 le due parti di sinistra e di destra dell'area Ω_5, porto, sempre in avanti, come ascissa, a partire dal punto ω'_5, in m_5 il doppio sel segmento m_5, mentre, sulla verticale per la origine 0_1 è già portata l'ordinata $\overline{0\, c_6}$; unendo $\overline{P\, c_6}$ e tirando a questa da m_5 la parallela, ottengo in δ_1 un punto che fissa sulla ordinata la porzione di riporto della 5 che si oppone al riporto della 6; evidentemente $\overline{\delta_1 \Omega_6}$ è l'altra porzione di riporto della 5 che si oppone allo sterro della 6, porzione che porto in $\overline{5\, \delta_2}$ per completare, come col metodo ordinario, il diagramma delle aree (come controllo $\overline{\delta_2\, \omega''_5}$ deve risultare uguale a $\overline{\delta_1\, \omega'_5}$.)

XI. — Integrazione del diagramma delle aree.

(*Vedasi la fig.* 4).

Nella tavola è fatta l'integrazione del diagramma delle aree, per mostrare come, in pratica, in un solo foglio di disegno si possano riunire tutti i computi metrici, che d'ordinario riempono diversi grossi volumi e come detti computi possano essere suddivisi, per tener conto, non solo, come si è visto, delle varie proprietà, ma anche delle diverse qualità di terreni da scavare e come si possano determinare i cantieri di compenso, di prestito e di deposito, e calcolare le distanze medie per i cantieri di compenso, e finalmente riepilogare tutti i risultati.

XII. — Diagramma delle semilarghezze.

(*Vedasi questo diagramma nella fig.* 5).

Il diagramma delle semilarghezze b può essere utile per rappresentare, rettificata, tutta la zona d'occupazione: cioè l'area coperta dai rilevati e tagliata dalle trincee; e può esserlo altresì per dedurre, come or ora si vedrà, in una maniera più spedita, sia la zona di occupazione, per cui, come è evidente basta integrarlo, sia il diagramma delle aree. Per queste ragioni è opportuno esporre come, per le formule trovate, si possa costruire detto diagramma.

A tal uopo occorre, anzitutto, costruire il diagramma delle altezze q e segnare sulle 2e orizzontali di esso, a sinistra e a destra di ogni punto q, dei punti 1′ e 1″, 2′, e 2″ ecc. tali che

$$1) \quad \begin{cases} \overline{q'_1 1'} = (t_1 + p'_1)\, l \\ \overline{q''_1 1''} = t_1 + p''_1)\, l \\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot \\ \overline{q_3 3'} = (t_{\text{II}} + p'_3)\, l \\ \overline{q_3 3''} = t_{\text{II}} + p''_3)\, l \\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot \end{cases}$$

essendo al solito le $(t + p)\; l$ dedotte dalla tabella delle sezioni, o misurate sul diagramma apposito, unito alla tavola delle sezioni; poi si uniscono i punti 1, 2. 3..... del diagramma coi punti 1′, 1″, 2′, 2″..... segnati.

Dopo ciò si tracci, per il diagramma delle b, un'orizzontale di riferimento, che incontra in 0_1, 0_2, 0_3..... i prolungamenti delle verticali delle sezioni; su essa, a

destra di ogni punti 0_1, 0_2, 0_3,...., se si tratta di sezioni di riporto, e a sinistra se si tratta di sezioni di sterro, o tanto a destra che a sinistra, se si tratta di sezioni miste, si seguino altrettanti punti P, distanti dai punti 0_1, 0_3, 0_3..... medesimi della unità, e per detti punti P dale ; proiezione che, in pratica, è sempre utile, perchè mette in evidenza la zona da espropriarsi. È bene completare questa rappresentazione con quella della larghezza della piattaforma, dei muri di sostegno ecc. ed è anche bene indicarvi la proiezione della linea di

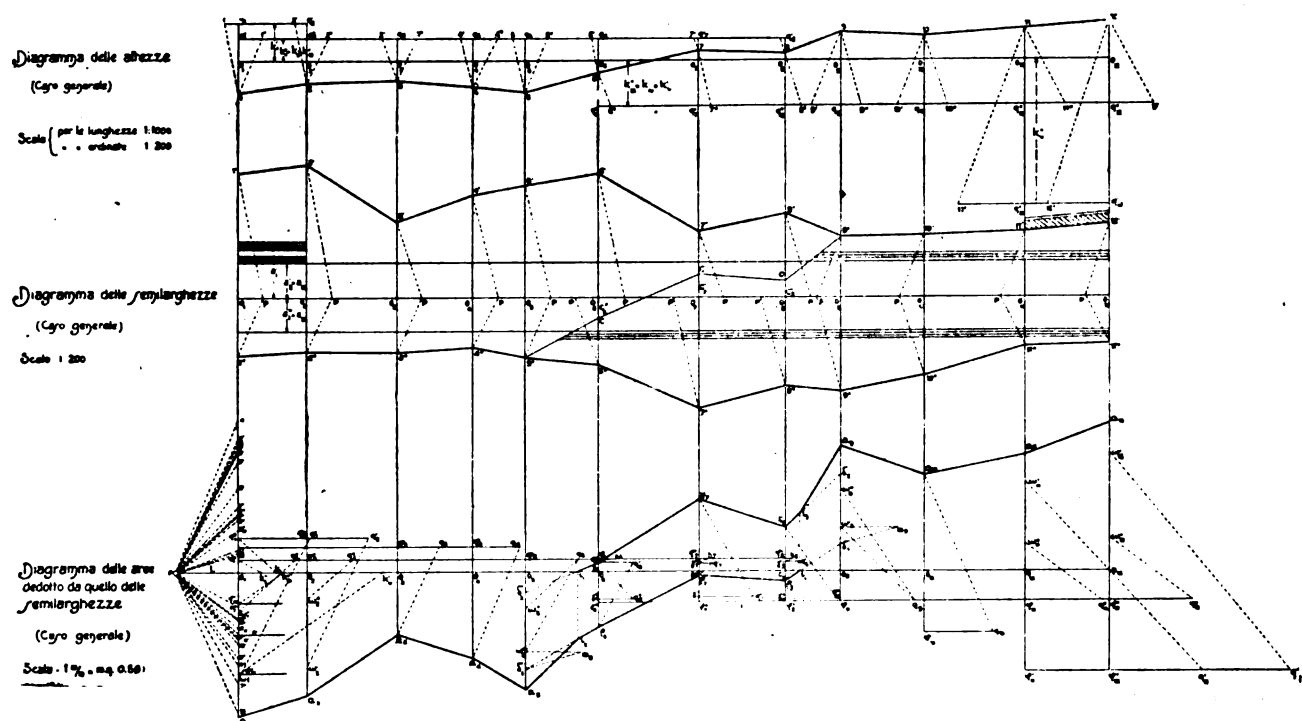



Fig. 5

si conducano, ordinatamente, le parallele alle congiungenti 1.1,' 1,1″,' 2,2′ 2,2″..... del diagramma delle q e si prolunghino queste parallele fino ad incontrare in 1′, 1″, 2′, 2″... le verticali del 2° diagramma.

Per la similitudine dei triangoli costruiti, e rammentando, per il 1° diagramma, le uguaglianze 1) e che $\overline{1q'_1} = q'_1$, $\overline{1q''_1} = q''_1$, $\overline{2q''_2} = q'_2$, $\overline{2q''_2} = q''_2$, ecc. e per il secondo che :

$$\overline{O_1P} = \overline{O_2P} = \overline{O_3P} = \ldots\ldots\ldots\ldots = 1;$$

risulta che nel 2° diagramma :

$$\frac{\overline{0_1 1'}}{1} = \frac{q'_1}{(t_1 + p'_1)l}, \text{ cioè } \overline{0_1 1'} = \frac{q'_1}{(t'_1 + p'_1)} = b'_1 l$$

$$\frac{\overline{0_1 1''}}{1} = \frac{q''_1}{(t_1 + p''_1)l}, \text{ cioè } \overline{0_1 1''} = \frac{q''_1}{(t_1 + p''_1)} = b''_1 l$$

. . . .

$$\frac{\overline{0_3 3'}}{1} = \frac{q_3}{(t_{11} + p'_3)l}, \text{ cioè } \overline{0_3 3'} = \frac{q_3}{(t_{11} + P'_3)} = b'_3$$

$$\frac{\overline{0_3 3''}}{1} = \frac{q_3}{(t_{11} + p_3'')l}, \text{ cioè } \overline{0_3 3''} = \frac{q_3}{(t_{11} + p''_3)} = b''_3 l$$

. . . .

$$\frac{\overline{0_6 6'}}{1} = \frac{q_6}{(t'_{111} + p'_6)l}, \text{ cioè } \overline{0_6 6'} = \frac{q_6}{(t'_{111} + p'_6)} = b'_6 l$$

$$\frac{\overline{0_6 6''}}{1} = \frac{q_6}{(t''_{111} + p''_6)l}, \text{ cioè } \overline{0_6 6''} = \frac{q_6}{(t_{111} + p''_6)} = b''_6 l$$

cioè il secondo diagramma determinato dai punti 1′ 2′ 3′..... è il diagramma del semilarghezze di sinistra, quello determinati dai punti 1″, 2″, 3″ ..... è il diagramma delle semilarghezze di destra e l'unione dei due diagrammi costituisce quello delle larghezze complessive $2b$ delle sezioni. La scala in cui dovrà essere letto questo diagramma è quella stessa delle q moltiplicata per la costante l.

Il diagramma delle 2 b rappresenta, come si è detto, la proiezione orizzontale rettificata dal corpo stradale ; passaggio dallo sterro al riporto, linea che si ottiene riportando, dalla parte voluta, in corrispondenza delle sezioni miste, i valori di c forniti dalla tabella delle sezioni, valori che perciò appunto dicemmo, a suo luogo, che dovevano essere contrassegnati dall' apice ′ o ″ a seconda che c è a sinistra o a destra del picchetto. In questo diagramma i c' saranno portati al disopra e i c'' al disotto della orizzontale $O_1\ O_2\ O_3$..... Il disegno della linea di passaggio è anche utile per la costruzione del diagramma delle aree di cui ora si dirà.

L' integrazione del diagramma delle semilarghezze non è fatta nella tavola, perchè evidentemente, essa darebbe i risultati già ottenuti con la precedente costruzione diretta del diagramma della zona d'occupazione.

XIII. Costruzione indiretta del diagramma delle aree, mediante il diagramma delle semilarghezze.

(*Vedasi questo diagramma nella fig.* 5).

Se si mette a confronto la formula :

$$\omega = \frac{q^2}{2(t+p)} - \varphi$$

con la

$$\omega = \frac{bq}{2} - \varphi,$$

e la :

$$\rho\, o\, \sigma = \frac{q^2}{2(t+p)} - \varphi + \gamma$$

con la

$$\rho\, o\, \sigma = \frac{bq}{2} - \varphi + \gamma$$

si vede che tanto per ω quanto per $\rho\, o\, \sigma$ la differenza tra le prime formule e le seconde è solo nel primo ter-

mine dove $a \frac{q}{t+p}$ è sostituito il suo valore b. Ricordando quindi che nella precedente costruzione diretta del diagramma delle aree, basata sulle prime formule, si prendono sempre le q come ordinate sulle verticali delle sezioni a partire dalle orizzontali seconde e in direzione verso l'alto o verso il basso, a seconda che si tratti di sezioni in riporto o in sterro, e come ascisse le $(t + p)\ l$, sempre a sinistra, basterà ripetere le costruzioni, servendosi, in ogni caso, dei valori di b già trovati col precedente diagramma delle semilarghezze, sostituendo alle ordinate q le b e alle ascisse $(t + p)\ l$ l'ascissa costante l. Ciò porta di conseguenza notevoli semplificazioni delle costruzioni come ora si vedrà.

Le ascisse non essendo più variabili da sezione a sezione, ma avendo tutte il valore unico ed arbitrario l, conviene prendere un polo P sulla orizzontale fondamentale, a sinistra della verticale di riferimento e distante da essa di l e portare su questa verticale, oltre alle a e alle c come nel caso della costruzione diretta, anche le b. L'asse verticale diventa così asse delle a, b, e c. Su esso, in figura, i punti che individueranno le varie ordinate b_n' o b_n'' sono, per semplicità, indicati solo con n' o n'', cioè con $1'$, $1''$, $2'$, $2''$,..... e corrispondono ai punti aventi la stessa indicazione nel precedente diagramma. Le rette $n\ Pn$ del diagramma diretto risultano sostituite, nel diagramma indiretto, dalle nP. Per tutto il resto la costruzione procede in modo identico alla precedente.

Risulta da quanto precede che questa seconda costruzione del diagramma delle aree è più semplice della precedente, perchè il punto P si determina una volta solo corrispondentemente a tutti i punti n, mentre nella prima per ogni punto n si ha un punto p che gli corrisponde. Inoltre, nella costruzione diretta, siccome si hanno sempre due valori di p, uno per la parte di sinistra della sezione, e uno per quella di destra, si debbono fare sempre le due determinazioni separate ω' e ω'' dalla cui somma si ha Ω. Invece nella costruzione indiretta i due punti p sono sostituiti come si è detto dal punto unico P onde la necessità di scindere sempre la sezione nelle sue due parti non c'è. Per le sezioni omogenee, quindi, che non precedano o seguano miste, e in cui gli elementi a e t di sinistra non differiscano da quelli di destra, cioè nei casi più comuni, invece di prendere sull'asse della a, b e c i due punti n' ed n'' corrispondenti ai due valori di b''_n e b'_n delle semilarghezze di sinistra e di destra della sezione n, si potrà prendere un unico punto n, avente per ordinata $b'_n + b''_n$ e determinare così, con una sola parallela da q, la Ω corrispondente. Come si vede le differenze nella costruzione del diagramma indiretto rispetto a quello diretto si riducono dunque a delle sole semplificazioni.

Perchè, tuttavia, si possa procedere più speditamente alla costruzione di questo secondo diagramma e al tempo stesso per ricordare compendiosamente tutta la parte di essa che è comune alla prima si stima utile di riassumerla qui di seguito nel seguente modo.

Per costruire il diagramma delle aree, quando sia già costruito quello delle semilarghezze b:

1° Si traccia una prima orizzontale di riferimento e si prolungano al di là di essa le verticali della sezioni che la incontrano nei punti 0_1, 0_2,.....

2° Si traccia un asse verticale di riferimento, che può coincidere colla verticale d'una sezione qualunque e che, per comodità di disegno, può anche essere successivamente spostato da una sezione ad un'altra. Esso si dirà asse della a, b e c, e il suo punto d' incontro con la prima orizzontale si dirà sempre 0_1.

3° Sull'asse della a, b, e c si riportano tante ordinate $\overline{0_1 a'_I}$, $\overline{0_1 a''_I}$, $\overline{0_1 a'_{II}}$, $\overline{0_1 a''_{II}}$, ... $\overline{0_1 c_1}$, $\overline{0_1 c_2}$, ... $\overline{0_1 1}$, $\overline{0_1 2}$ ... corrispondenti ai valori diversi di a, di c e di $b'_1 + b''_1$, $b'_2 + b''_2$, avvertendo che le c saranno tutte portate verso l'alto e le a e le b verso l'alto o verso il basso a seconda che si tratti di sezioni in riporto o in sterro.

Per le miste e per quelle sezioni omogenee che, essendo dissimetriche o seguendo o precedendo una mista, debbono essere considerate separatamente nelle loro due parti di area, a sinistra e a destra della verticale pel picchetto, invece dei punti 1, 2..... n si segneranno i punti $1'$, $1''$, $2'$ $2''$.. n', n'' tali che le ordinate corrispondenti abbiano i valori: b'_1, b''_1, b'_2, b''_2, b'_n, b''_n.

4° Sulla prima orizzontale di riferimento, a sinistra di 0_1, si prende un polo P distante da 0_1 della lunghezza arbitraria l, e da esso si proiettano tutti i punti a, n e c. Questa di P è la sola ascissa che si prende a sinistra; tutte le altre ascisse, di cui si dirà in appresso, si prenderanno sempre a destra.

5° Si disegnano le orizzontali φ relative ai vari gruppi di sezioni conducendo come ascisse in k_1, k_{11}.. i vari valori di k e conducendo alle corrispondenti $\overline{P a'_1}$ $\overline{P a''_1}$, $\overline{Pa'_{II}}$, $\overline{Pa''_{11}}$ le parallele dai punti k_1,. k_{11},.....Queste ultime determinano sulla verticale di riferimento i punti φ_1,. φ_2, ... per cui si devono condurre le orizzontali anzidette. Per i gruppi di sezioni omogene e simmetriche rispetto alla verticale pel picchetto per cui quindi:

$$\Phi = 2\varphi$$

si disegnano le ordinate $\overline{0_1 \Phi}$, doppie delle corrispondenti $\overline{0_1 \varphi}$. Le sezioni miste hanno sempre due orizzontali φ una inferiore e l'altra superiore.

6° Si disegnano per ogni sezione mista le due terze orizzontali, od orizzontali γ, conducendo h come ascissa, sulla orizzontale superiore φ del gruppo cui appartiene la sezione, a destra del punto φ dove detta orizzontale incontra la verticale della sezione, e tirando dalla estremità h di tale ascissa la parallela alla corrispondente $\overline{P\ c}$; questa parallela incontra la verticale della sezione, nel punto γ da cui deve tracciarsi l'orizzontale γ superiore; l'orizzontale γ inferiore si traccia alla stessa distanza dalla orizzontale φ inferiore e per modo che tutte due le γ siano interne rispetto alle φ.

7° Sulle orizzontali φ, per le sezioni omogenee simmetriche, sulle orizzontali Φ, per le parti omogenee che sono dissimetriche o che precedono o seguono una mista, e sulle orizzontali γ per le miste, si prendono come ascisse, sempre verso destra e a partire dai punti d'incontro con le corrispondenti verticali delle sezioni, i valori di q e dagli estremi q di tali ascisse si conducono le parallele alle $\overline{P\ n}$. Queste parallele incontrano le verticali delle sezioni nei punti Ω, od ω, o ρ, o σ, che dànno le misure delle sezioni omogenee, o delle loro parti, o delle parti di riporto o di sterro delle miste.

8° Per le sezioni omogenee che precedono o seguono le miste, ai segmenti $\overline{0\ \omega'}$ ed $\overline{0\ \omega''}$ più sopra determinati occorre aggiungere o togliere quelli $\overline{\omega' \delta_1}$ e $\overline{\omega'' \delta''}$ tali che rappresentino l'area del trapezio δ. Ciò si ottiene conducendo da quel punto ω cui corrisponde l'area δ da aggiungere, sempre verso destra, una orizzontale e su essa, come ascissa, la lunghezza 2 m. e tirando dalla estremità di questa ascissa la palallela alla corrispondente $\overline{P\ c}$, parallela che determina appunto sulla verticale della sezione il punto δ. Lo stesso segmento $\overline{\omega\ \delta}$ si sottrarrà da quell' altro segmento $\overline{\sigma\ \omega}$ cui corrisponde l'area δ da sottrarre.

9° Trovati i segmenti che rappresentano le aree si completa nel modo solito il diagramma.

XIV. - Costruzione dei diagrammi quando la linea del terreno sia orizzontale.

(*Vedere fig.* 6).

1. *Formule da usarsi.* — In questo caso le formule generali trovate si riducono alle

I) $$k = at,$$

II) $$b = \frac{q}{t},$$

dove al solito è $q = h + k$; se k o t hanno valori diversi a sinistra e a destra, la formula II) darà luogo ai due diversi valori di b:

$$b' = \frac{q'}{t'} \quad , \quad b'' = \frac{q''}{t''} .$$

Per le aree si hanno le

V) $$\Phi = a\,k = o^2 t\,,\ \varphi = \frac{a\,k}{2}\,,$$

VI) $$\Omega = b\,q - \Phi = \frac{q^2}{t} - \Phi\,;$$

oppure

$$\omega = \frac{b\,q}{2} - \varphi = \frac{q^2}{2\,t} - \varphi\,.$$

Le rimanenti formule III, IV, VII e VIII non sono mai applicabili perchè l'ipotesi della linea del terreno orizzontale esclude quella che vi siano sezioni miste.

2. *Costruzione diretta del diagramma della zona d'occupazione.* — Conviene distinguere i seguenti tre casi:

1° *In due sezioni consecutive i valori di* a (*e quindi di* k *e* q) *e di* t *di sinistra sono in entrambe, o anche in una sola, diversi da quelli di destra, essendo indifferente se i detti valori nella prima siano uguali o no a quelli della seconda.* In questo caso (che è quello delle sezioni 1 e 2, 11 e 12, dell'esempio), il diagramma della zona d'occupazione fra le due sezioni si costruisce come nel caso generale, salvo che, essendo $p + t = t$, perchè è $p = o$, invece di prendere sulle seconde orizzontali del diagramma delle q i punti p distanti di $p + t$ da q, si prenderanno dei punti t distanti semplicemente di t da q.

b) *In due sezioni consecutive i valori di* a (*e quindi di* k *e* q) *e di* t *di sinistra sono in entrambe uguali a quelli di destra, ma quelli della prima sono diversi da quelli della seconda.* È il caso delle sezioni 6 e 7 dell'esempio e, in generale, di due sezioni consecutive una di sterro e l'altra di riporto.

La orizzontalità della linea del terreno e la uguaglianza delle semilarghezze e delle inclinazioni delle scarpe nell'una e nell'altra sezione, rendono la zona d'occupazione simmetrica rispetto all'asse. Perciò è sufficiente determinarla da un solo lato, il che si fa ancora col metodo generale, come nel caso precedente; cosicchè in questo caso si ha la semplificazione di eseguire solo la metà del diagramma. Naturalmente non costruendosi la parte simmetrica del diagramma, le ordinate di una parte sola dovranno esser lette in iscala doppia.

c) *In due sezioni consecutive i valori di* a (*e quindi di* k *e di* c) *e di* t *sono tutti quattro eguali cioè tanto a si-*

Fig. 6

RIEPILOGO.

1) *Espropriazioni.*

Fra le sezioni 1 e 3	mq.	800
» » » 3 e 6 ... 435 × 2 =	»	870
» » » 6 e 9 ... 120 + 2 × 320 =	»	760
» » » 9 e 11 ... 2 × 135 =	»	630
» » » 11 e 12	»	800
Totale	mq.	3860

2) *Scavi.*

	Terra compatta	Terra rocciosa	Totale
a) 1° - Cantiere di compenso longitudinale. . . . . m.c.	1800	690	2490
b) 1° - Cantiere di deposito. . . . »	620	—	620
Totale degli scavi . . . . m.c.	2420	690	3110

3) *Formazione di rilevati.*

a) 1° - Cantiere di compenso longitudinale m.c. 2490

Totale dei rilevati m.c. 2490

4) *Trasporti.*

a) 1° - Cantiere di compenso longitudinale m.c. 2490 a m. 198.

b) 1° - » » deposito » 620 » » 50.

nistra che a destra e tanto nella prima che nella seconda sezione. È il caso più comune; anzi, nella ipotesi del terreno orizzontale, questo può dirsi il caso generale.

Se n ed $n+1$ sono le due sezioni consecutive e:

$$t'_n = t''_n = t'_{n+1} = t''_{n+1} = t\ ,$$

$$a'_n = a''_n = a'_{n+1} = a''_{n+1} = a_n\ ,$$

risulta:

$$b'_n = b''_n = b_n \text{ e } b'_{n+1} = b''_{n+1} = b_n\ ;$$

La zona d'occupazione n tanto a sinistra che a destra dell'asse ha quindi per espressione:

$$Z_{n,n+1} = \frac{b_n + b_{n+1}}{2} d_{n,n+1} = \frac{q_n + q_{n+1}}{2t} d_{n,n+1}$$

che può scriversi.

$$t \cdot Z_{n,n+1} = \frac{q_n + q_{n+1}}{2} d_{n,n+1};$$

la quale dimostra che, nel caso generale considerato, la zona d'occupazione si ottiene facendo l'integrale del diagramma delle q con base d'integrazione uguale a t. Naturalmente l'integrazione si farà solo per una delle due parti cioè per la zona di sinistra o di destra. poichè l'altra è simmetrica; si dovranno leggere in scala doppia le ordinate.

Si noti però che, per la uniformità della scala delle ordinate, nel fare l'integrazione, la base t deve essere disegnata in scala metà di quella usata nei due casi precedenti, perchè la costruzione grafica usata in detti casi corrisponde alla formula:

$$Z_{n,n+1} = d_{n,n+1}\left(\frac{q'_n}{t'_n} + \frac{q'_{n-1}}{t'_{n+1}}\right)$$

la quale dà per la $Z_{n,n+1}$, un valore doppio di quello della formula più su riportata per il caso generale considerato.

Però è da osservare che nel 2° e nel 3° caso si costruisce, come si è visto, solo la metà del diagramma; onde per ottenere il valore di tutta la zona le ordinate di essi devono essere raddoppiate. Per evitare ciò converrà sempre nel 2° caso disegnare, come nel 1°, tutto il diagramma, cioè anche la parte simmetrica di quella per la quale vien fatta la costruzione e nel 3°, cioè nel caso generale, prendere t in iscala doppia cioè nella stessa scala usata per gli altri due. Così si uniformano ad un tempo per tutto il diagramma, le due scale sia delle t che delle z. (Nella tavola i poli da cui sono seguite le integrazioni sono indicati con P e per la base si è presa t in iscala metà di quella usata nei precedenti due diagrammi - onde le ordinate corrispondenti devono essere raddoppiate - ma ciò è stato fatto solo perchè, dato lo spazio molto limitato concesso al diagramma, le ordinate di esso sarebbero altrimenti uscite dal disegno).

3. *Diagramma delle semi-larghezze.* Essendo:

$$b = \frac{q}{t}$$

questo diagramma si deduce da quello delle q moltiplicandone le ordinate per la costante t per ogni gruppo di sezioni.

Ciò può farsi graficamente nello stesso modo usato nel caso generale, salvo che, dove la costruzione è simmetrica rispetto all'asse orizzontale di riferimento (cioè dove è $a' = a''$ e $t' = t''$ per cui $b' = b''$) essa può esser limitata a una parte sola e, inoltre, invece di prendere nel diagramma delle q, per ogni sezione, due diverse distanze da misurare a sinistra e a destra di q se ne ha una costante per ogni gruppo di sezioni e salvo casi eccezionali identica a sinistra e a destra, onde la costruzione risulta più spedita.

4. *Costruzione indiretta del diagramma della zona d'occupazione, mediante il diagramma delle semilarghezze.* — Basta integrare, come d'ordinario, detto diagramma delle semilarghezze (questa costruzione non è fatta nella tavola perchè ovvia e perchè darebbe lo stesso risultato del precedente diagramma).

5. *Diagramma delle aree.* — Per questo conviene sempre fare la costruzione diretta, cioè dedurlo da quello delle q moltiplicandone le singole ordinate per $\frac{q}{t}$ il che si eseguisce nel modo più semplice prendendo la distanza polare $\frac{1}{t}$ per ogni gruppo di sezioni e portando quali ascisse ed ordinate le q nel modo che è fatto nella costruzione generale già esposta.

6) *Calcoli dei volumi e della distribuzione.* Nelle figure sono fatti anche i calcoli dei volumi e della distribuzione delle terre e i riepiloghi per far vedere la differenza dei risultati derivanti dalla ipotesi del terreno orizzontale in confronto del caso generale nel quale è tenuto conto della pendenza del terreno.

Prof. D. RUGGERI.

INFLUENZA DEL CARICAMENTO AUTOMATICO DEI FOCOLAI DELLE LOCOMOTIVE SULLE SPESE DI ESERCIZIO

Stralciamo queste notizie da un rapporto presentato al Congresso della *Traveling Engineers Association* tenuto à Chicago nell'ottobre scorso.

La potenza motrice delle locomotive degli Stati Uniti d'America è aumentata negli ultimi dieci anni del 38,6 %. Da locomotive con sforzi di trazione di 16 ÷ 19 tonn. si è passati a locomotive con sforzi da 24 ÷ 72 tonn. e la tendenza è di aumentare ancora questi valori. La media delle tonnellate trainate con treni merci è aumentata del 54,1 % negli ultimi dieci anni. La notevole potenza delle locomotive richiede un consumo di carbone, in ciascun viaggio, molto grande e diverse amministrazioni che impiegano sulle loro linee grosse unità incontrano spesso difficoltà molto serie e mantenere in servizio specie durante i mesi estivi fuochisti sperimentati. D'altra parte per l'esercizio di treni di forte composizione se si vogliono mantenere al minimo le spese di trazione è evidente la necessità di un fuochista *di ferro.*

I dati seguenti si riferiscono a quattro Amministrazioni tra le più importanti che impiegano sulle loro linee l'alimentazione meccanica dei focolai per la maggior parte delle locomotive. Questi dati sono dedotti dalle relazioni della *Interstate Commerce Commission* dalle quali risulta tra l'altro che il consumo di combustibile per tonn.-km. si è ridotto dal 1904 al 1915.

Confronto tra i risultati dell'anno 1914-15 *e quelli dell'anno* 1903-04.

	Aumento della media della potenza motrice %	Aumento nella media del peso dei treni merci %
Amministrazione *A*	43	78
» *B*	40	72
» *C*	30,7	72
» *D*	29	54

Il rapporto che stiamo riassumendo discute inoltre la questione della combustione di carbone in grossa appezzatura e carbone in polvere con un caricamento meccanico, tra i risultati ottenuti i seguenti sono particolarmente interessanti.

La esperienza della maggior parte delle Società ferroviarie dimostra che con il caricamento meccanico a parità di tonnellaggio e di pendenza la velocità si mantiene maggiore che non con focolaio alimentato a mano.

Inoltre è eliminata la necessità di ricorrere in punti intermedi del viaggio all'aiuto di manovali per il ricaricamento del focolare, la pulizia di questo può meglio mantenersi per la maggiore regolarità del rifornimento di carbone e la possibilità di mantenere sulla grata un minore strato di carbone. Tolta la preoccupazione di sorvegliare di continuo il fuoco, il personale di macchina può meglio occuparsi a svelare e prevenire gli inconvenienti nella caldaia e nei meccanismi. L'esperienza dimostra infatti il minor numero possibile di inconvenienti di viaggio che si hanno con locomotive a caricamento automatico. La pressione è meglio mantenuta come pure la vaporizzazione massima della caldaia può essere estesa su periodi di più lunga durata, e questo è il fattore che più di ogni altro ha consentito di meglio utilizzare la potenza massima delle locomotive.

V.

(Railway Review)

APPARECCHIO MICROMETRICO.

Questo apparecchio (fig. 1) serve specialmente per misurare le deformazioni delle lamiere nelle caldaie a vapore sottoposte a prove idrauliche siano esse positive o negative. controllando le variazioni che avvengono alle diverse pressioni nella ca'daia in prova e permette quindi di accertare se le deformazioni sono elastiche o permanenti.

L'apparecchio serve pure per misurare qualunque deformazione che possa avvenire in corpi e opere sottoposti a sforzi che tendono a deformarli, come ponti, gru, paratie di navi, casse ecc. e anche per questi per potere controllare, se cessato lo sforzo, che ha causato la deformazione, i corpi riprendono la primitiva loro forma.

Il conoscere lo stato di funzionamento di una caldaia a vapore, e poterne regolare con sicurezza il regime di pressione a cui è prudente farla funzionare, è oggi, in vista specialmente delle alte pressioni normalmente adottate, una delle massime cure da usarsi, sia per potere prolungare, per quanto è possibile, la durata di funzionamento, sia per premunirsi, contro la possibilità di avarie per eccesso di pressione.

È noto del resto che esistono regolamenti che impongono di sottoporre norma'mente le caldaie a vapore ad esperimenti periodici di prova idraulica.

Perchè in dette prove si possa conoscere il vero stato di una caldaia, occorre avere esatte indicazioni delle deformazioni che possono avvenire nelle lamiere della stessa ad una data pressione. È pertanto opportuno impiegare per tali rilievi apparecchi di precisione che oltre alla facilità del maneggio, offrano garanzia seria di indicazioni esatte, sia per rilevare l'entità delle deformazioni positive o negative, sia, ciò che è più importante, per potere esattamente controllare se le dette deformazioni sono e'astiche o permanenti.

A questi scopi appunto serve l'apparecchio Micrometrico Meiani, adottato e reso regolamentare per le prove idrauliche delle ca'daie della Regia Marina, e dei principali Cantieri e Stabilimenti, il quale, pur essendo di grande facilità di maneggio, offre il mezzo di misurare qua unque deformazione sino a 1/50 di mm. con garanzia assoluta del suo funzionamento; in modo che si può tracciare per ciascuna prova idraulica di una ca'daia il diagramma esatto del'e deformazioni, permettendo così nelle prove successive di conoscere il deperimento di questa.

L'apparecchio è munito di pezzi di riporto dell'asta di lunghezze diverse per modo che è sempre possibile combinare la lunghezza che serve allo scopo. Occorrendo piazzarlo sopra lamiera di caldaia, si scelgono le punte della lunghezza conveniente, perchè restando l'apparecchio di regolazione libero di comprimere la molla o di allentarla le due estremità delle punte, essendo comprese fra le due lamiere, o fra una lamiera e uno scontro fisso, mantengano l'asta mobile compressa. Dopo di ciò regolando con l'apparecchio la compressione del'a molla, si sposta l' indice del quadrante portandolo sullo zero (0) con che l apparecchio è pronto a funzionare.

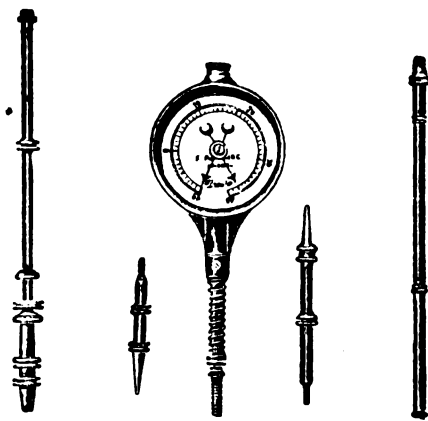



Fig. 1.

A questo punto cominciando a comprimere l'acqua nella caldaia, se le lamiere subiscono una deformazione anche piccolissima, questa è rilevata dall'apparecchio con lo spostamento dell estremità delle punte, le quali si avvicineranno se la de ormazione è positiva, oppure si allontaneranno se negativa, (come spesso si osserva su pareti di forno di caldaie tipo locomotive) e osservando il quadrante graduato, si possono seguire passo passo le deformazioni che avvengono nella caldaia in prova, prendendone nota anche progressivamente.

Raggiunta la pressione limite stabilita per le prove, si può rilevare il ritorno della caldaia alla dimensione iniziale scaricando lentamente la pressione, che è indicata dal ritorno allo zero dell'ago del quadrante se le deformazioni non hanno superato il limite di elasticità. Se si è verificata una deformazione permanente l' indice non raggiunge, al ritorno lo zero.

Nel modo sopracitato, l'apparecchio può pure servire per misurare deformazioni di qualunque corpo e opera sottoposti a sforzi che tendono a deformarli, come: Recipienti per liquidi o per gas compressi, ponti, gru, paratie di navi, casse.

Il quadrante dell'apparecchio di tipo corrente è diviso in decimi di mm. e può essere diviso in ventesimi o in cinquantesimi di millimetro, ma sullo stesso tipo si possono costruire apparecchi divisi in centesimi. La divisione segnata in rosso, e che precede lo zero (0), dà indicazioni negative, quella segnata in nero dà indicazioni positive.

L'apparecchio funziona esattamente in qualunque posizione, orizzontale, verticale o inclinata.

RICERCA D'ACQUE E STUDIO DI TERRENI.

Nel N. 4 del *Bollettino delle acque* l'Ing. Camillo Crema, sotto il titolo « Per una migliore utilizzazione delle nostre acque profonde » fa una proposta molto pratica nella quale noi vediamo direttamente interessata la questione delle costruzioni ferroviarie per le quali la conoscenza della struttura geologica dei terreni, tanto più sicura quanto più direttamente rilevata da concreti dati di fatto, è un elemento di primissima importanza sia dal punto di vista tecnico, sia da quello finanziario.

Riteniamo pertanto interessante di riportare qui tale proposta in tutti i suoi elementi appoggiandola da parte nostra col più vivo compiacimento,

Il bisogno ogni dì più sentito di buone acque potabili od anche semplicemente utilizzabili per l'agricoltura e per

le industrie, la diffidenza che giustamente si ha ora nei riguardi igienici per le acque freatiche, il numero ormai scarso di sorgenti vicine a centri abitati le quali non siano ancora state sfruttate od accaparrate, la convenienza di evitare, ogni qualvolta sia possibile, lunghi e costosi acquedotti, bastano a spiegare come vada incontrando sempre maggior favore, e sia sempre più largamente praticato (ed anche per l'alimentazione di grandi città) lo sfruttamento, mediante pozzi trivellati, delle acque profonde che esistono generalmente, e talvolta formano falde ricchissime, sotto le parti più depresse delle nostre pianure alluvionali. Per mostrare quanto siano ormai diffuse la ricerca e l'utilizzazione di tali acque, basti dire che nella Riviera di Levante, dove pure non abbondano le plaghe adatte all'escavazione dei pozzi tubolari, questi, che nel 1903 vi erano quasi sconosciuti, pochi anni dopo già superavano il centinaio, mentre molti erano in via di esecuzione o di avanzato progetto. Ancora: una sola delle numerose Ditte trivellatrici esistenti in Italia, la nota Ditta Piana di Badia Polesine, dal 1868 al 1905 ebbe ad eseguire quasi 6000 trivellazioni.

Per quanto il più delle volte eseguite con criterii empirici ed a scopi meramente utilitarii, pure è ovvio che queste trivellazioni — state felicemente paragonate a canocchiali geologici, che permettono di scrutare le incognite della crosta terrestre — portando luce sulla costituzione del sottosuolo e sui letti acquiferi, che eventualmente vi abbiano sede, forniranno sempre utili norme per nuovi tentativi; donde l'evidente convenienza, che tutti i dati di fatto riscontrati durante la loro esecuzione (natura, potenza, età dei terreni attraversati, distribuzione, quantità, qualità, regime delle acque introdotte, ecc. ecc.), vengano gelosamente raccolti e conservati.

Malgrado ciò è purtroppo raro che i dati risultanti da trivellazioni vengano regolarmente registrati, e più raro che se ne curi la pubblicazione o per lo meno la conservazione; infine, più raramente ancora avviene che dai materiali estratti si prelevi un campionario rappresentante la serie dei terreni incontrati, cosicchè un'immensa quantità di dati, fatti e materiali, preziosi per la soluzione di importanti problemi di geologia pura ed applicata e frutto talvolta anche di lunghi e costosi lavori, va ogni giorno miseramente dispersa, invece di venir utilizzata per ulteriori ricerche; con quanto spreco di tempo e di danaro è inutile il dire.

Non già che molte ed interressanti indicazioni sui pozzi trivellati, forati in Italia non siano state raccolte e pubblicate per opera di privati e di diverse amministrazioni; ma rimane pur sempre vero, che i dati, così conservati e resi di pubblico dominio non rappresentano che una piccola parte del copioso materiale che avrebbe dovuto venire accuratamente riunito nel pubblico e privato interesse. Nè potrebbe essere altrimenti, perchè è vano sperare che le iniziative individuali, da sole, possano provvedere ad una raccolta sistematica di tanta mole e tale da non poter essere compiuta se non per opera del Governo come ha luogo appunto in qualche Stato, ad esempio, nel Belgio.

Non può quindi venir ulteriormente disconosciuta l'opportunità anzi l'urgenza che anche da noi si pensi, nell'interesse generale, a riunire, ed ordinare sistematicamente tali dati e materiali per la formazione di un archivio, il quale dovrebbe naturalmente comprendere anche le serie campionarie dei terreni incontrati nelle singole trivellazioni. Del resto nessuna difficoltà, nemmeno di ordine finanziario, vi si oppone, perchè un tal compito, per quanto importante e delicato, potrebbe venir assunto con ogni desiderabile garanzia di competenza da organi già esistenti, ad es. dall'ufficio Geologico, che, creato da Quintino Sella per la formazione della carta geologica del nuovo Regno, è naturalmente chiamato ad occuparsi di quanto ha attinenza colla conoscenza del nostro sottosuolo. L'istituzione di questo archivio segnerebbe anzi un primo, felice passo verso la costituzione di quello, molto più ampio, da lungo tempo reclamato dai competenti e così autorevolmente propugnato dall'illustre Presidente del Regio Comitato geologico, Prof. Arturo Issel, e destinato a comprendere ogni indicazione geologica relativa ai territori nazionali, suscettibile di servire dal punto di vista delle applicazioni.

Affinchè però il proposto archivio risulti effettivamente utile, occorrono apposite disposizioni legislative, che permettano all'ufficio, che sarà incaricato della sua formazione, di venir informato in tempo dell'inizio di nuove trivellazioni e gli assicurino le notizie e i campioni relativi. A chiunque stia per intraprendere trivellazioni di una certa importanza, dovrebbe venir fatto l'obbligo non solo di render conto a lavoro compiuto dei risultati ottenuti, ma anche di darne preventivamente avviso a detto ufficio. Questo potrebbe così, mediante apposito questionario, accompagnato da opportune istruzioni, indicare ai trivellatori i dati che più importa raccogliere, le avvertenze da usarsi in tale raccolta, e, nei casi che rivestissero una particolare importanza, potrebbe anche far presenziare i lavori da un suo funzionario in quei momenti che risultasse opportuno.

Il provvedimento invocato non importerebbe per lo Stato che una spesa insignificante, ed i trivellatori si troverebbero largamente compensati del lieve disturbo, che dovrebbero sopportare, dal fatto che potrebbero usufruire per le loro ricerche e per i loro progetti di una conoscenza delle falde acquifere profonde, sempre più progredita, e che per molte regioni non tarderebbe a divenire affatto soddisfacente. Se anche non fosse infatti possibile, per non urtare leggittimi interessi e giuste suscettibilità, che il materiale dell'archivio venisse direttamente utilizzato dai privati, questi potrebbero però sempre largamente usufruirne, ove si provvedesse, in base ai dati così posseduti, ad una sistematica pubblicazione di studi d'insieme sulle nostre acque profonde. Nè dovrebbe trascurarsi di completare il nuovo archivio, nei limiti del possibile, con tutte quelle notizie che si potessero ancora ottenere sulle trivellazioni eseguite prima della sua istituzione. I risultati delle nuove trivellazioni diverrebbero così sempre meno aleatorii.

In questo momento, nel quale la guerra sta risvegliando tutte le energie del paese ed il Governo, opportunamente valendosi dei suoi larghi poteri, e riformando con larghe vedute le leggi che si riferiscono alle nostre acque, cerca di promuoverne una più completa e razionale utilizzazione, è leggittima la speranza che non venga dimenticato un provvedimento come il proposto, che, modesto in apparenza, pure non mancherebbe di contribuire efficacemente al raggiungimento di uno scopo così importante per l'economia nazionale.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Costruzione ed esercizio di opere marittime.

La « *Gazzetta ufficiale* » ha pubblicato il decreto Luogotenenziale concernente la concessione di costruzione ed esercizio di opere marittime. Il decreto stabilisce che per la concessione di costruzioni e l'esercizio di opere marittime destinate ad impianti di cantieri navali e in genere di altri stabilimenti e servizii portuali rivolti a soddisfare urgenti bisogni della economia nazionale, il Governo del Re è autorizzato a derogare alle norme di procedura stabilite dalla legge testo unico 2 aprile 1885, e dal regolamento 26 settembre 1904. Sono considerate pure opere di cui al precedente articolo anche gli impianti meccanici per lo scarico, il trasbordo e il convogliamento delle merci in opifici o in scali circostanti al porto di sbarco. Sulle domande dirette ad ottenere le concessioni suddette e sui relativi progetti dovrà essere sentito in sostituzione di ogni altro parere quello di una Commissione nominata dal Ministro dei Lavori pubblici e di cui il decreto fissa la composizione. Alle concessioni si farà luogo con R. D. su proposta del Ministro dei Trasporti di concerto coi Ministri dei Lavori pubblici e della Marina.

Per la costruzione del Porto fluviale di Milano.

La costruzione della linea fluviale Milano-Venezia che, come è noto, venne affidata al Comune di Milano per il tronco Milano-Po, rimarrebbe incompleta se non venisse integrata colla costruzione del porto. E alla costruzione del nuovo porto fluviale la città di Milano ha un interesse diretto e grandissimo, non solo per lo « Scalo commerciale », dove arriveranno le merci in genere destinate a Milano, ma sopratutto per lo « Scalo industriale » dove sorgeranno e si svilupperanno grandi industrie, in parte nuove per l'Italia e tutte importanti che saranno raccordate alla linea fluviale, e potranno fiorire pel basso costo dei trasporti per via d'acqua.

La prosperità che queste industrie possono arrecare a Milano è grandissima: ma perchè il futuro Porto abbia tutto il suo sviluppo sono necessarie due condizioni:

1° che il Comune stesso, quale il naturale rappresentante degli interessi di tutta la cittadinanza, sia direttamente investito della costruzione e dell'esercizio del Porto e di ogni direttiva al riguardo;

2° che possa disporre di aree di ampiezza sufficiente.

Il Consiglio Comunale con sua deliberazione del 29 maggio u. s. si pronunciava su queste direttive stabilendo in via di massima che il Comune dovesse chiedere per proprio conto la concessione della costruzione e dell'esercizio del Porto.

Allo scopo poi di assicurare il riconoscimento di queste due condizioni, da parte anche del Ministero, mentre proseguono alacremente tutti gli studi tecnico-economico-amministrativi pel progetto del Porto, il Comune chiese che a sensi della legge sulla navigazione interna gli fosso riconosciuto il suo diritto di prelazione alla costruzione del Porto: ed ora il Ministro dei Lavori pubblici, on. Bonomi, con suo decreto 26 giugno p. p. n. 6381, ha appunto riconosciuto tale diritto al Comune di Milano con speciale riguardo allo sviluppo dello Scalo industriale.

Sospensione di pagamenti autorizzata in favore di società ferroviarie, tramviare, ecc.

La « *Gazzetta ufficiale* » pubblica il seguente decreto Luogotenenziale in data 29 giugno:

Art. 1. — Le società esercenti con trazione meccanica, ferrovie, tramvie e servizi pubblici permanenti di navigazione lacuale che in seguito ai risultati dei bilanci di esercizio per gli anni 1915 e 1916 non abbiano distribuito dividendi ai propri azionisti, hanno facoltà di sospendere il pagamento dei debiti ammortizzabili a rate periodiche e con rimborso graduale. La sospensione non potrà oltrepassare il periodo di due mesi nel quale termine il Ministro dei Lavori pubblici, di concerto con quello del Tesoro, potrà prorogare il detto pagamento sino a 60 giorni dopo la pubblicazione della pace. Per la durata della proroga saranno corrisposti ai creditori gli interessi nella misura del 5 per cento sulle somme il cui pagamento, viene protratto. La disposizione del presente articolo non si estende alle obbligazioni servite da sovvenzioni governative regolarmente vincolate.

Art. 2. — Durante il periodo della guerra i pagamenti da eseguirsi nel Regno in dipendenza di sovvenzioni emesse da società per imprese ferroviarie portanti la clausola « oro effettivo » e altro equivalente sono fatte in valuta legale con l'aggiunta del cambio al corso ufficiale nel giorno della scadenza, senza però superare in nessun caso il limite massimo di L. 115 per ogni 100 lire in oro. Il creditore può tuttavia richiedere che il pagamento nella valuta stabilita dal contratto sia rinviato a sei mesi dopo la pubblicazione della pace. In tal caso il debitore sarà tenuto a corrispondere per il tempo della proroga gli interessi in valuta italiana sulla somma dovuta nella misura del 5 per cento all'anno.

Art. 3. — Il presente decreto entrerà in vigore il giorno della sua pubblicazione.

ESTERO.

Produzione minerale nel Perù.

Dalla statistica mineraria del Perù per l'anno 1914, pubblicatasi in questi giorni a cura di quel « Ministero del Fomento », rileviamo le seguenti cifre di produzione, poste a confronto con quelle del 1913.

Produzione minerale.

		1913		1914
Carbone	tonn.	273.945	tonn.	283.860
Petrolio	»	276.147	»	252.666
Oro	kg.	1.429	kg.	1.540
Argento	»	299.132	»	286.600
Rame	tonn.	27.776	tonn.	27.090
Piombo	»	3.927	»	3.048
Zinco (minerale)	»	22	»	—
Vanadio (minerale)	»	—	»	14
Bismuto	kg.	25.300	kg.	11.187
Tungsteno (minerale)	tonn.	290	tonn.	196
Mercurio	kg.	460	kg.	700
Borato	tonn.	2.001	tonn.	1.263
Sale	tonn.	24.433	»	25.933

LEGGI, DECRETI E DELIBERAZIONI

Deliberazioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Sezione 3ª — Adunanza del 13 maggio 1917.

FERROVIE:

Schema di atto suppletivo per proroga del termine per l'ultimazione dei lavori della ferrovia Faenza-Russi-Lugo. (Parere favorevole).

Domanda della Ditta Chiocci Biagi e C. per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo fra il proprio cantiere per la lavorazione del legno e la stazione di Biancavilla, della ferrovia Circumetnea. (Ritenuta ammissibile con osservazioni e prescrizioni).

Schema di convenzione concordata fra la Società per le ferrovie Secondarie Meridionali e la Signora Silvia Lebbano, per la costruzione di un muro a distanza ridotta dalla linea Circumvesuviana. (Parere favorevole).

Proposta della Direzione della ferrovia Circumetnea per la soppressione di vigilanza di 37 passaggi a livello (Ritenuta ammissibile per soli 14 P. L.).

Pagamento all'impresa Lazzarini Menotti della travate metalliche ricadenti nel lotto 2° del tronco Formia-Minturno, della ferrovia direttissima Roma-Napoli. (Ritenuta ammissibile a condizione che si facciano almeno le prove statiche).

TRAMVIE:

Tramvie urbane di Milano. Proposta di varianti di posteggi delle linee Case popolari, Porta nuova, e nuovo raccordo tra i binari di via Ceresio e via Farini. (Parere favorevole con osservazione).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI:

Domanda della Ditta Marconi e Nava per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico fra la stazione ferroviaria di Ambria e l'abitato di Serina. (Ritenuta ammissibile col sussidio di L. 476.

Domanda della Società Eredi Ceriani e G. B. Dassano per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico Torino-Pecetto-Revigliasco. (Ritenuta ammissibile per il solo tratto di 9 chilometri da Torino-Pecetto col sussidio di L. 477 a km.).

Nuova istanza della Società Aemilia di Bologna per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico Reggio Emilia-Albinea-Casina. (Parere contrario).

Varchi Tullio — *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	—	—	—
21	—	—	—	—
28	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno – Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool – Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 240	L. 255	L. 800
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina – 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio – sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
3	L. —	L. 27.30	L. 27,55	L. 28,55
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti – su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
—	—	—	—	—	—

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	—	—	—
11	—	—	—	—
18	—	—	—	—
26	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno – Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool – Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina – 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio – sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	L. —	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti – su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BA.
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

La Società **HOLLIS AUTOMATIC TRACTION JACK COMPANY,** a Dover (S U A), titolare della privativa industriale italiana Vol. 407 N. 111, del 20 giugno 1913, per:

Perfectionnements aux vèhicoules automobiles

desidera entrare in trattative con industriali italiani per la totale cessione o la concessione di licenze di esercizio della privativa stessa.

Rivolgersi alla ditta.

Secondo Torta & C.

Brevetti d'invenzione e marchi di fabbrica.

28, *bis via XX Settembre, Torino.*

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*
Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.
Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 14
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

31 luglio 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria„ N. XIV

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

MAGGIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	132,50	122,57	138,28	33,42
—				

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
22	» 240	» 255	» 800
28	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
22	—	24,90	» 25,15	» 26,15
28	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1400	1000
26	1100	1700	1250	1400	1000

GIUGNO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	133,50	123,36 1/2	139,90	33,54 1/2
9	135,00	122,87 1/2	139,79 1/2	33,49 1/2
16	—	123,47 1/2	143,01	33,74
23	—	122,94 1/2	150,20	35,00
—				

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 240	L. 255	L. 800
13	240	255	800
—			

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
6	—	L. 26,40	L. 26,65	L. 27,65
13	—	» 26,40	» 26,65	» 27,65
—	—	» —	» —	
—	—	» —	» —	

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
2	1100	1700	1250	1400	1000
9	1100	1700	1250	1400	1000
16	1100	1700	1250	1400	1000
23	1100	1700	1250	1400	1000

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri • • • • • •	Lamiere ————
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + +	Verghe di ferro ————
» nazionali zincati	Piombo in pani —.—.—.—	Tubi di ghisa ————

Vol. XV. **ROMA 31 Luglio 1917** **N. 14**

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO

LA VIA D'ACQUA FRA IL RODANO E IL RENO.

I. — Le conche mobili su piani inclinati.

Il Sindacato Svizzero per lo studio della via navigabile dal Rodano al Reno era pervenuto fino dal 1908 alla conclusione, formulata dall' ing. Autran che la soluzione più razionale del problema consisteva nella costruzione di un canale attorniante la città di Ginevra la cui parte principale sarebbe stata costituita da un tratto sopraelevato di 4920 m. di lunghezza collegato ai due canali di raccordo laterali mediante due piani inclinati. Le particolari caratteristiche di questo tipo di impianti di cui non ne esistono ancora per il transito di galleggianti di 600 tonn. rendono il progetto interessantissimo e riteniamo far cosa grata ai nostri lettori riportando tutte le notizie segnalate in proposito dal *Bulletin Tecnique de la Suisse Romande.*

Il livello dell'attacco più alto è alla quota 416 mentre il più basso, che è quello del Rodano è alla quota 365,66; si ha dunque fra i due estremi del piano inclinato un dislivello di m. 50,34; ma poichè il raccordo inferiore è suscettibile di variare fra la quota indicata di m. 365,66 e quella di m. 367,36 è stata prevista all'entrata del piano inclinato una traversa di sbarramento la quale comprende due conche coniugate di m. 68 per 8,90 di dimensioni utili. La chiusura di queste conche è ottenuta mediante porte a ventaglio unico essendo questo il sistema più adatto per una navigazione attiva, e il passaggio dell'acqua si effettua mediante condotti laterali di grande sezione.

Le conche sono previste per contenere battelli di 67 m. di lunghezza totale, compreso il timone, e di m. 8,20 di larghezza con m. 1,8 di immersione.

La lunghezza utile delle conche misurata tra le difese delle porte è di m. 68,50; la larghezza utile tra le difese delle murate è di m. 8,40; la profondità di acqua sopra le difese del fondo può variare fra m. 1,95 e m. 2,15.

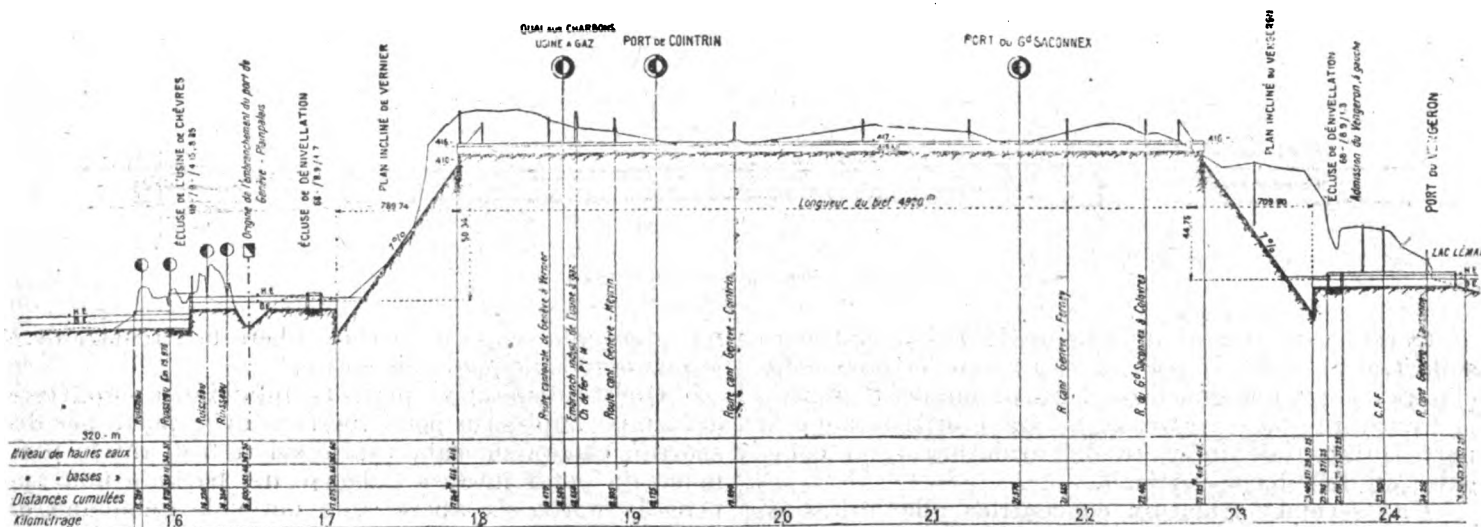



Fig. 1. — Profilo longitudinale del canale sopraelevato e rampe d'accesso. Scala delle lunghezze 1 : 50000, scala delle altezze 1 : 2500.

L'impianto principale è costituito da due conche mobili che scorrono su un piano inclinato a sette centimetri per metro attaccate ad una serie di funi passanti, alla sommità del piano, su due tamburi di rinvio. Le due conche si fanno equilibrio e l'una sale mentre l'altra discende lungo il piano inclinato che è quindi a due vie parallele.

Il livello del bordo superiore delle murate è a m. 1,20 sul piano d'acqua medio, altezza questa uguale a quella adottata per le vie di alaggio sul livello normale delle acque in corrispondenza alla sezione normale del canale lungo il suo percorso.

Ciascuna conca è costituita da un fondo piano largo m. 7,30 raccordato alle murate verticali, distanti

m. 8,90, mediante tratti a curva circolare di m. 0,80 di raggio. Il fondo è sostenuto mediante travi trasversali a doppio T distanti m. 1,30 fra loro; le murate sono sostenute da montanti verticali rigidamente fissati alle travi trasversali del fondo. Alla parte superiore di ciascun montante è incastrata una mensola la quale sostiene una passatoia in lamiera striata di m. 1,60 di larghezza il cui bordo esterno è ribattuto su un longarone fissato alle estremità delle mensole. Questa passatoia è munita all'esterno di un parapetto in ferro alto un metro, ed è guarnita verso l' interno con un ferro sagomato a contorno liscio perchè non si abbia un eccessivo logoramento delle funi che vi si strisciano sopra.

Le travi trasversali del fondo ed i montanti delle murate sono collegati in senso longitudinale con delle armature a forma di Z destinate ad irrigidire le lamiere ed a resitere ai carichi che queste sopportano.

In corrispondenza al livello dell'acqua su ciascuna delle murate è disposta una difesa longitudinale in legname tenuta in posto mediante due ferri d' angolo per impedire che i battelli urtino o striscino contro le pareti metalliche. Anche sul fondo sono fissate quattro difese logitudinali in legname pur esse tenute in posto con ferri d'angolo.

Le passatoie in lamiera striata costituiscono delle robuste travi che rendono solidali fra loro tutti i montanti per modo che un eventuale urto localizzato in un punto è sostenuto solidalmente da parecchi montanti.

Le due estremità della conca sono munite di incastri nei quali si innestano le porte che limitano le due testate di essa.

Le porte sono a sollevamento e sono disposte in modo che, quando esse sono aperte non rimane in corrispondenza al bordo interno delle passatoie nessun montante di guida e nessun altro pezzo che possa impedire o ingombrare le manovre. Ciascuna porta è sospesa ad un telaio la cui parte inferiore è a m. 1,90 di altezza sulle passatoie, quando la porta è chiusa, per modo da non impedire affatto la circolazione sulle passatoie stesse.

Ciascuna porta è costituita da una trave a parete orizzontale situata al livello dell'acqua e da un'armatura, su cui è fissata la trave orizzontale, che si estende lungo il contorno esterno della porta.

La bordata è rinforzata da piccole sbarre secondarie per resistere alla pressione dell'acqua.

La prima armatura si prolunga verticalmente sopra la porta fino al telaio di sospensione a cui si è già accennato, per modo che durante il movimento di sollevamento della porta non esiste alcuna sporgenza o asperità, che possa deviare o danneggiare i cavi destinati alla manovra del battello.

Ciascuna porta è munita di due portine o saracinesche che permettono di mettere in comunicazione l' interno della conca collo spazio che rimane tra la porta della conca e quella della testa di canale che le sta di contro.

Le porte sono munite di difese orizzontali in legname situato a livello d'acqua e fissate contro la trave orizzontale. È inoltre prevista una seconda difesa mobile situata in aggetto rispetto alla difesa fissa e sostenuta da molle destinate a smozzare gli urti eventuali del battello contro la porta prima che esso raggiunga la difesa fissa; questa difesa mobile elastica non è riprodotta nella figura.

Il giunto è costituito da un nastro di gomma fissato su un ferro d'angolo che contorna la porta per mezzo di un ferro piatto imbullonato; questo nastro va a trovare contatto sulla faccia inclinata dell' incastro. Lo spessore del nastro di gomma è stato determinato in modo da essere sufficiente per sopportare il carico d'acqua pur lavorando con un coefficiente abbastanza elevato per assicurare colla sua elasticità una tenuta perfetta del giunto.

Il telaio di sospensione delle porte di cui si è parlato è costituito da due travi a parete orizzontale sovrapposte e riunite da montanti e diagonali sulle due facce verticali. Questo insieme è studiato in modo da sopportare il peso delle porte e da resistere allo sforzo di torsione che può verificarsi, quando la porta è sollevata, per effetto della pressione del vento.

Queste travi portano alle loro estremità dei pezzi verticali muniti a ciascun estremo di un galletto. Questi galletti circolano fra due guide verticali poste ai due lati sui bordi esterni delle passatoie e sono tenuti in contrasto nella parte superiore lasciando libero al disotto il passaggio. Le guide sono state piazzate verso l'esterno delle passatoie sebbene ciò desse luogo ad una costruzione più complessa e ad una spesa notevolmente

Fig. 2. — Piano inclinato di Vernier.

maggiore allo scopo di lasciare libere la circolazione e la manovra sulle passatoie stesse.

Questo dispositivo permette infatti di approfittare del tempo impiegato per l'apertura delle porte per disporre i canapi sui cabestani e sui rulli di rinvio per modo da poter iniziare l'alaggio del battello non appena la porta sia aperta con notevole guadagno di tempo.

In senso trasversale le travi sono guidate mediante un galletto situato a ciascuna estremità del telaio di sospensione e poggiante lungo un piano di scorrimento speciale.

Il movimento parallelo è assicurato dal dispositivo degli apparecchi di sollevamento descritto in appresso.

Il peso della porta è equilibrato da due contrap-

Questa armatura si innesta nell' incastro praticato sulla testata della conca; la sua fronte esterna è inclinata e porta una guarnizione in gomma per il giunto; la fronte interna è verticale. La trave orizzontale e la parte orizzontale inferiore dell'armatura sono collegate con delle barre verticali.

Una seconda armatura concentrica alla prima si adatta con un certo giuoco alla forma interna della sagoma della conca; essa è collegata alla faccia inclinata della prima armatura e la sua faccia esterna è verticale e riceve la bordata della porta che viene quasi ad affiorare all' estremità della conca, non esiste così che un piccolissimo spazio tra essa e la bordata della porta di chiusura della testa di canale simile ad essa a cui deve trovarsi affacciata.

pesi disposti uno su ciascun lato all'esterno dei montanti di guida. Questi contrappesi sono collegati alle estremità del telaio di sospensione della porta ciascuno con una catena verticale che passa su una puleggia di rinvio installata alla parte superiore di un cavalletto esterno alle guide e facente corpo con esse.

I contrappesi rotolano sui montanti inclinati dei cavalletti e l'inclinazione di questi montanti è variabile per tener conto della perdita di peso prodotta dall' immersione delle porte, allo scopo di ottenere in tutte le posizioni buone condizioni di equilibrio.

Le saracinesche di cui, come abbiamo detto, sono munite le porte sono costituite da un tubo a gomito in ghisa che sbocca nella parte inferiore della bordata e termina all'altra estremità con una corona orizzontale: su questa corona si adatta una valvola di chiusura guarnita in gomma. La gomma è incastrata nella valvola per modo da essere protetta contro l'azione della vena liquida. Il peso della valvola e dei suoi apparecchi di manovra e il carico d'acqua che agisce su di essa assicurano una tenuta perfetta.

Fig. 3. — Vista in sezione trasversale della testa di canale superiore.

Le valvole sono a movimento verticale e sono perfettamente guidate in questo movimento che si produce automaticamente all' inizio del sollevamento della porta. Non occorrono manovre speciali per le valvole e per conseguenza il loro funzionamento non dà luogo a perdita di tempo.

La manovra delle porte non presenta speciali difficoltà. Esse, come abbiamo detto, sono perfettamente equilibrate e la loro stabilità in posizione di chiusura è assicurata largamente dalla pressione sui giunti e dalle resistenze passive. Per sollevarle basta quindi vincere le resistenze passive risultando la pressione dell' acqua annullata col riempimento dello spazio esterno dovuto all'apertura delle valvole per cui si equilibra la pressione sulle due facce della porta.

La porta è comandata da due catene di Galle senza fine disposte una su ciascun lato. Queste catene passano alla parte inferiore su una puleggia di rinvio fissata sul montante di guida e alla parte superiore su un pignone di comando.

Fig. 4. — Vista in pianta della testa di canale superiore.

Uno dei maglioni di ciascuna catena è fissato all'estremità di una traversa mobile orizzontale applicata contro il telaio di sospensione delle porte ; questa traversa è mantenuta da apposite guide contro il telaio e può subire uno spostamento verticale relativo rispettò al telaio stesso, spostamento limitato dalla lunghezza delle guide.

Le valvole sono collegate a questa catena per mezzo di tiranti verticali, e la traversa appoggia in posizione chiusa, con tutto il suo peso sulle valvole e contribuisce così ad assicurarne la tenuta.

I pignoni di comando superiori sono calettati su un albero trasversale sostenuto dal collegamento superiore delle guide delle porte. Quest'albero porta nel suo punto di mezzo una ruota comandata da un pignone fissato ad un secondo albero parallelo al primo. Questo secondo albero è comandato per mezzo di pignoni d'angolo da un albero inclinato che scende lungo i montanti inclinati del cavalletto del contrappeso per far capo ad un organo che si manovra stando sulla passatoia. Questo argano può essere comandato da un motore elettrico che può dare una più rapida apertura o chiusura delle porte ; il circuito di questo motore è collegato alla linea soltanto quando la conca si trova a contatto con la testa di canale e le porte di questa e di quella possono essere manovrate da due motori regolati da un unico reostato. Questo comando elettrico non è indicato nelle figure.

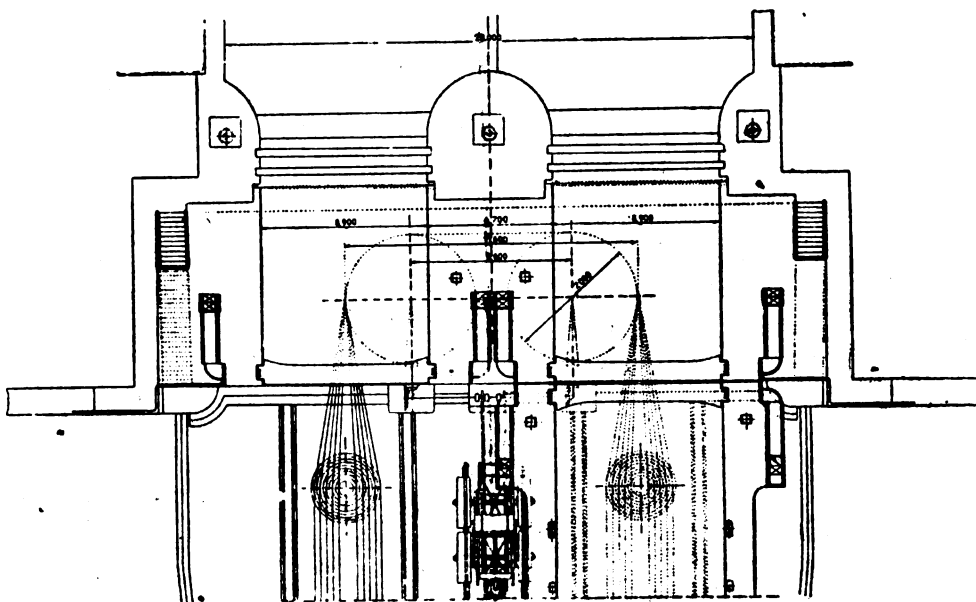
Manovrando l'argano per aprire la porta si solleva dapprima la traversa che apre le valvole e immediatamente si riempie d'acqua lo spazio fra le due porte ;così la traversa continuando a scorrere agisce sulle porte iniziandone il sollevamento. Questo, dato il minimo lavoro necessario in grazia dei contrappesi laterali, si effettua rapidamente.

Quando le porte sono aperte l'altezza libera, fra il livello massimo dell'acqua e il bordo inferiore delle porte, è di m. 4,65.

Per chiudere la porta non c'è che da fare gli stessi movimenti in senso inverso e le valvole si chiudono con l'abbassamento della porta e della traversa.

Il centro di gravità della porta è leggermente più avanti del suo piano di sospensione per modo che essa si stacca immediatamente dalla superficie del giunto quando si comincia l'apertura. Quando invece si opera la chiusura, una tacca situata sulla faccia posteriore della porta viene ad investire una controtacca inclinata che obbliga la porta ad appoggiarsi sul suo giunto quando essa arriva a fine di corsa e le valvole sono chiuse e prima che agisca sopra di essa il carico d'acqua.

Le porte di chiusura delle teste di canale sono iden-

tiche a quelle delle conche e si manovrano con lo stesso sistema.

***

L' intelaiatura che porta la conca e scorre sul piano inclinato è costituita da due travature verticali; longitudinali e parallele situate a m. 6,40 di distanza fra loro. Esse hanno la membratura superiore orizzontale e quella inferiore parallela al piano inclinato di scorrimento. Le membrature sono collegate con montanti e diagonali. Le due travature verticali sono a loro volta riunite solidalmente per mezzo di traverse e controventi.

Le membrature inclinate inferiori dell' intelaiatura che porta la conca portano ciascuna un sistema di scorrimento in ghisa di m. 0,45 di larghezza perfettamente piano. Questo piano di scorrimento si appoggia sopra dei rulli in ghisa di 30 cm. di diametro muniti di forti giuochi di guida. I rulli, distanti un metro fra loro sono riuniti da due longheroni i quali sono resi perfettamente solidali fra loro per mezzo di traverse situate negli intervalli fra rullo e rullo per modo che non possono subire nessuno spostamento relativo ed assicurano così in modo perfetto il parallelismo dei rulli e la loro direzione normale sul piano di scorrimento.

La lunghezza dei longaroni colleganti al serie dei rulli è uguale alla metà della lunghezza del piano inclinato aumentata della lunghezza della conca. I rulli si spostano con una velocità pari alla metà di quella della conca per modo che l'estremità inferiore del telaio di rulli di ciascun piano di scorrimento arriva alla parte inferiore del piano inclinato insieme alla conca, e ugualmente avviene all'estremità superiore.

I rulli non debbono sopportare che un carico molto limitato per centimetro di sezione meridiana e perciò, dal punto di vista del rotolamento essi lavorano in perfette condizioni.

Dal punto di vista della resistenza allo schiacciamento i rulli potrebbero sopportare un carico venti volte maggiore di quello che sopportano; perciò essi dànno una garanzia assoluta di sicurezza. Mentre i piani di scorrimento sono perfettamente rettificati e fissati su una fondazione indeformabile in pietra da taglio e calcestruzzo le conche metalliche presentano d'altra parte una certa elasticità e una conseguente facilità di adattamento che permette di rendere assolutamente soddisfacente la ripartizione dei carichi. Dato il coefficiente di sicurezza di cui si dispone, risulta quindi inutile l' adozione di particolari dispositivi, quali sono necessari per l' impiego di ruote ed assi come ad es., quello di ripartire i carichi con bilance,

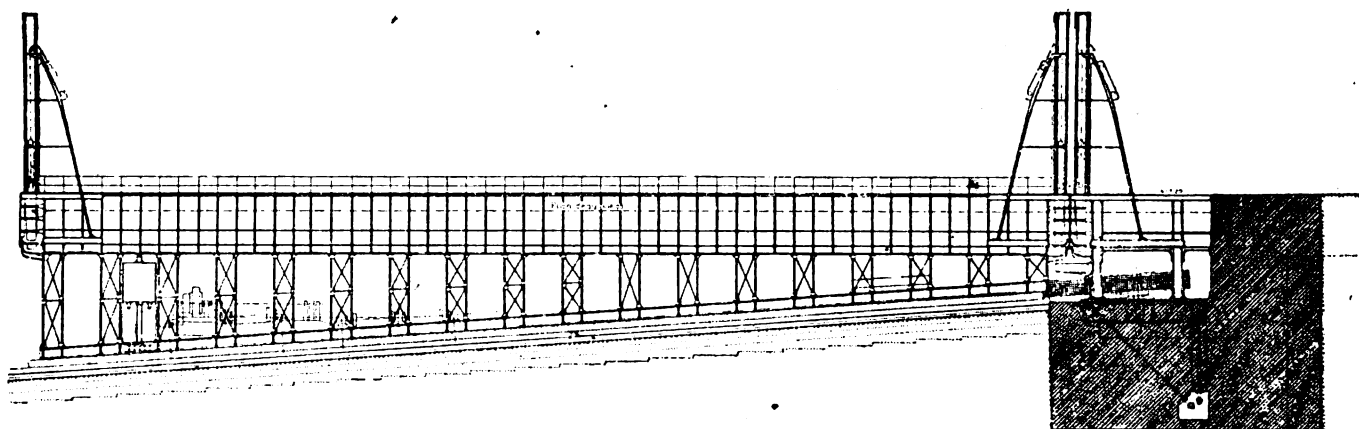



Fig. 5. — Incastellatura e conca mobile sul piano inclinato. - (*Sezione longitudinale*)

I rulli si appoggiano su un piano di scorrimento inferiore della stessa larghezza di quello superiore fissato sotto la travatura.

Il piano di scorrimento, perfettamente rettilineo è sostenuto da un basamento in pietra da taglio fissato ad una fondazione in calcestruzzo eseguita a perfetta regola d'arte. Ciascun tronco di esso è fissato solidamente alla pietra da taglio ad una estremità ed è pei rimanente a dilatazione libera; a tale scopo i fori del bulloni di ritegno murati nella fondazione sono ovalizzati quanto occorre.

I giunti sono distanti fra loro 6 m., a ciascun giunto due forti chiavarde longitudinali incastrate nell'estremità che si dilata, imboccano a scorrimento dolce entro l'estremità fissa del tronco successivo. Inoltre nella parte superficiale del piano di scorrimento, gli elementi si innestano con un raccordo a maschio e femina.

In corrispondenza ai giunti la superficie del piano di scorrimento è lievemente depressa per modo che al passaggio sul giunto il rullo non porta e però lo sovrapassa senza toccarlo essendo a sua volta sostenuto dai longaroni; per tale modo i giunti non hanno alcun effetto sullo scorrimento e non costituiscono rispetto a questo un punto debole e di facile logoramento.

Il piano di scorrimento inferiore è libero nei bordi esterni, e sotto questi vanno ad affiorare due guardie portate dai longaroni dei rulli. Così i rulli, nella regione in cui non portano carico non possono sfuggire dal piano di scorrimento; essi quindi vengono a loro volta guidati e si spostano nel solo senso della rotazione lungo il piano inclinato.

idrauliche le quali richiederebbero una sorveglianza continua e una costosa manutenzione sia per sopperire alle fughe sia per garantire il buon funzionamento delle loro parti.

Coi rulli scompare anche quasi completamente la questione della lubrificazione che è tanto importante negli assi e nelle ruote e che è una sorgente costante di gravi preoccupazioni. I rulli inoltre sono gli organi che, in via di massima, richiedono il minor dispendio di lavoro per lo spostamento di carichi pesanti, specialmente se si considerano come assi molto caricati di grande diametro.

Riassumendo, i rulli offrono una garanzia di sicurezza completa col minimo dispendio di manutenzione, il loro funzionamento migliora con l'uso; essi permettono la libera dilatazione del piano di scorrimento nelle condizioni che abbiamo sopra indicate; assorbono il minimo lavoro e possono presentare una durata assai maggiore di quella di qualunque altro organo in cui si abbiano superfici di rotolamento. Infatti la meccanica moderna, tende ad estendere sempre più l' impiego di rulli o di briglie che possono presentemente venire fabbricate in condizioni di perfetta precisione.

***

La testa di canale superiore è costituita da due tronchi metallici di costruzione e sezione identica alle conche e sotto di essi sono situati i tamburri di rinvio dei cavi di trazione. Essi sono sostenuti da travi tra-

sversali poggianti su pile metalliche. Le parti interne si raccordano in modo da costituire una passatoia nello spazio che le separa.

Identicamente sono costituiti i due tronchi formanti la testa di canale inferiore che sporgono a livello della conca poggiante sull' intelaiatura di scorrimento.

Siccome il peso dei cavi e le forze di inerzia rappresentano una resistenza rilevante durante la prima parte della corsa e un aumento di potenza durante la seconda parte, sono stati studiati dei compensatori i quali hanno lo scopo di immagazzinare tutto il lavoro prodotto nella seconda parte di una corsa per restituirlo durante la prima parte della corsa successiva; si raggiunge così lo scopo di diminuire il lavoro che deve essere fornito dai motori e di regolarizzare l'andamento delle manovre.

Si hanno due compensatori: uno per il peso dei cavi e uno per le forze d' inerzia. Il primo si compone di due catene senza fine parallele comandate da una trasmissione che riceve il movimento dai tamburri di rinvio dei cavi. I due tratti di ciascuna catena circolano su due piani di scorrimento paralleli sovrapposti. Una metà della catena è pesante o caricata di rulli, l'altra è leggera. All'avviamento la parte pesante della catena è completamente su uno dei piani di scorrimento e la parte leggera sull'altro; in queste condizioni la differenza di peso dei due tratti fa equilibrio al peso dei cavi. Durante il movimento la catena pesante discende mentre i cavi salgono e la parte inferiore della catena pesante risale lungo il secondo piano di scorrimento per modo da equlibrare sempre, in tutte le posizioni il peso dei cavi.

Il secondo compensatore, per le forze d' inerzia, si compone di una massa formata da quattro grandi cilindri di ghisa riuniti a due a due con degli assi mentre ciascuna copia è tenuta in sesto da un opportuno telaio. Questo insieme si trova accavallato al primo compensatore e si innesta automaticamente ad esso al momento opportuno.

(continua) *p*

LE DONNE ALLA CONDOTTA DELLE VETTURE TRANVIARIE

Abbiamo segnalato, or sono due anni, (1) la prima applicazione verificatasi in Italia dell' impiego delle donne come fattorine sulle tramvie dovuta alla Società Romana Tram Omnibus di Roma la quale ha da allora notevolmente aumentato il numero delle fattorine così che al presente queste costituiscono la maggior parte del personale adibito alla distribuzione dei biglietti.

Ma se la Società Romana è stata la prima ad impiegare le donne in tal servizio, non lo è stata nell' impiego di esse al servizio di conducenti. In questo è stata preceduta dalla stessa azienda Municipale di Roma e da diverse reti urbane di provincia tra cui, a quanto ci consta sarebbe stata prima quella della città di Brescia che nel 1915 già aveva le conducenti donne.

Questo apparente ritardo, mentre da un lato è perfettamente spiegabile, serve d'altro lato a dimostrare la giusta ponderazione con cui la Società Romana ha adottato il provvedimento non privo di notevoli difficoltà tecniche e pratiche.

È infatti da tenersi presente che la rete della Società Romana é costituita da linee molto accidentate planimetricamente e altimetricamente, e basterà per questo citare i percorsi dell'Argentina e di S. Luigi dei Francesi e le rampe di Magnanapoli, di Capo le Case, di via Giovanni Lanza ecc. così che poteva *a priori* apparire sconsigliabile l' impiego di donne come conducenti. D'altra parte è pure da osservarsi che il materiale rotabile di questa Società è per la massima parte di

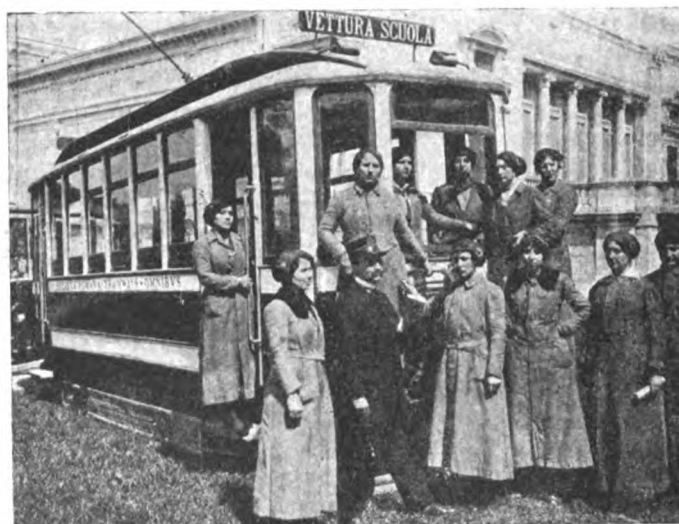



Fig. 1. — Le allieve.

costruzione antiquata o non recente ed è quindi provvisto di freno ad aria quale si ha soltanto sulle poche vetture di fornitura più recente, più perfezionate e di più facile e sicura manovra. Sulla maggior parte del materiale esiste tuttora il freno a catena manovrato a volantino il quale mentre da un lato non presenta la più perfetta rapidità di effetto, richiede d'altro lato un consumo di energia fisica non indifferente e che non è facile potere largamente pretendere dalla costituzione femminile. Se si tien conto poi che il materiale

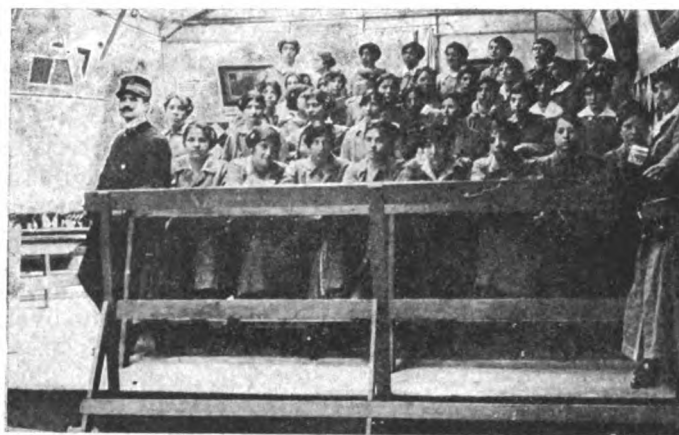



Fig. 2. — La scuola.

più moderno munito di freno ad aria deve logicamente venire impiegato sulle linee più difficili dove, per le ragioni anzidette non sarebbe apparso a prima vista consigliabile l'impiego delle donne, si comprende come, non potendosi ammettere che il servizio di queste dovesse essere limitato dalle restrizioni suggerite dai riguardi alla facilità di percorso e manovra, possa esservi stata da parte della Direzione un po' di titubanza prima di affrontare il complesso problema e di tentare la soluzione.

Ma la solerte cura dei capi e la attiva e paziente collaborazione degli istruttori ha saputo far vincere ad un numeroso manipolo di giovani donne romane prima, l'apprensione e la titubanza nell'affrontare le

(1) Vedere *Ingegneria Ferroviaria* 31 luglio 1915 n. 14.

difficoltà di un servizio che richiede energia fisica e prudenza, calma e perspicace prontezza ; poi, la difficoltà di allenarsi ad un servizio non facile e non scevro di responsabilità.

pianto costituente lo schema reale dei circuiti (fig. 3) dei motori e della illuminazione nonchè quello (fig. 4) del doppio freno Westinghouse e con questi impianti schematici è stato possibile alle allieve di farsi un con-

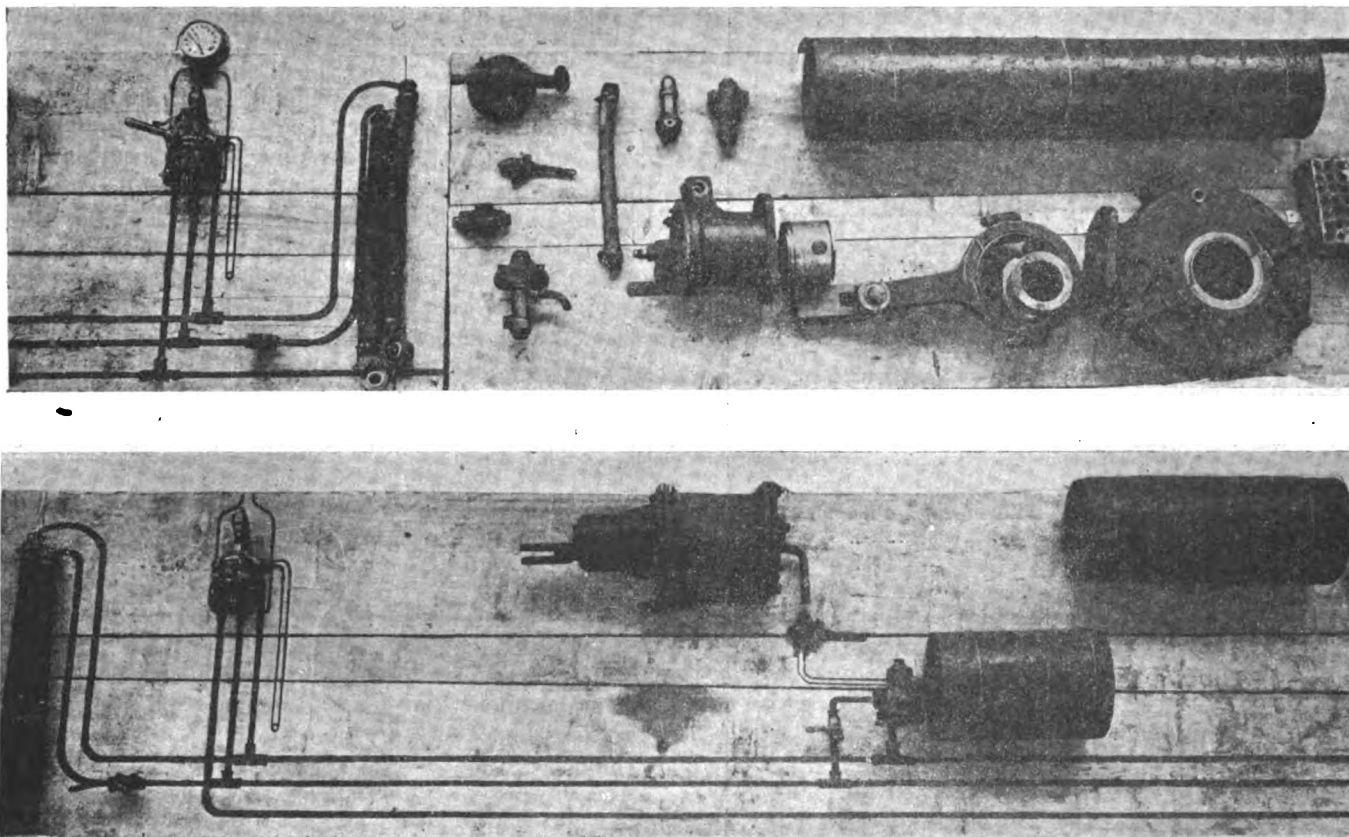



Fig. 4 e 4-*bis*. — Schema reale del doppio freno Westinghouse.

cetto sicuro della attrezzatura delle carrozze così da potere in ogni caso accertare le condizioni di funzionamento e localizzare – se non riparare – gli eventuali guasti o difetti.

Riproduciamo (figg. 5, 6 e 7) la fotografia delle prime 16 guidatrici della Società Romana tramways omnibus da cui si può rilevare anche la diversità della divisa tra fattorine e guidatrici. Per queste l'abito è più attillato tenuto conto che per la manovra del freno a mano occorre un abito aderente alla persona per evitare che il manubrio del volantino possa impigliarsi in qualche piega della veste e dar luogo ad infortuni o accidenti.

Inoltre, in relazione alle nuove mansioni più virili occorreva dare un aspetto meno femmineo al copricapo adottato per le fattorine, senza alterare la grazia che fece della cuffia di queste il modello di quasi tutte le tramviere d'Italia.

Fig. 5. — Le prime 16 guidatrici.

È stato pertanto tenuto un corso di insegnamento teorico pratico della durata di 100 giorni al quale vennero ammesse numerose fattorine (figg. 1 e 2) già pratiche del servizio e della rete tramviaria e la scuola, diretta, condotta e sorvegliata con amore e con fede con assiduità e con metodo e frequentata con diligenza e con interessamento dalle allieve conducenti, ha permesso di ottenere un primo nucleo di vere conducenti abili a prestar servizio su qualunque rete e con qualunque materiale.

Per l'insegnamento la scuola disponeva di un im-

Fu perciò ideata felicemente una *toque*, che permette anche di essere assicurata con soggolo, la quale risponde al duplice requisito della femminilità e della serietà.

È un copricapo che arieggia un po' alla foggia montenegrina e abbiamo visto già più di una tramviera accogliere con serietà ma con non celata compiacenza la assimilazione forse perchè le richiamava la più augusta Donna d'Italia a cui ciascuna di queste, pur lontanamente e modestamente, sente di assomigliare un po' prodigando, in quanto le sue attitudini lo consen-

tono, tutta se stessa perchè la vita della patria non si arresti mentre per la gloria di essa stanno esponendo la

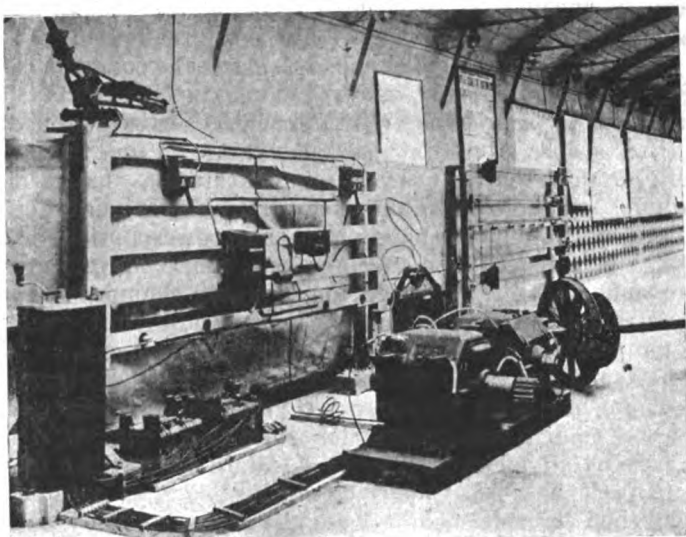



Fig. 3. — Schema reale dei circuiti dei motori e della illuminazione.

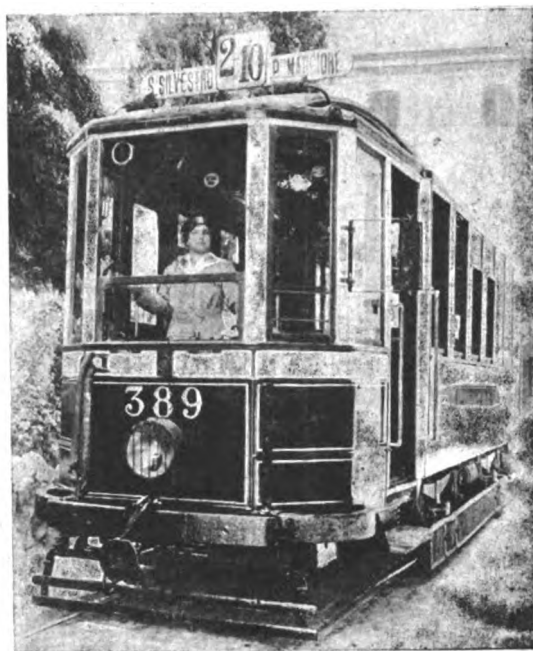



Fig. 7. — In servizio.

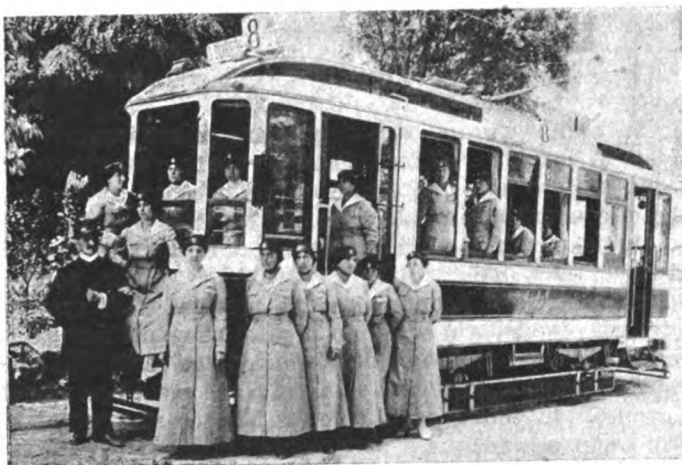



Fig. 6. — Le guidatrici.

ropria vita i mariti, ed i fratelli ed i figli di tutte le donne d'Italia.

e. p.

L'IMPIEGO DEGLI OLI DI PETROLIO NEI MOTORI A BENZINA.

Il servizio di Artiglieria da costa degli Stati Uniti in vista del continuo aumento del prezzo della benzina e della difficoltà dei rifornimenti ha fatto degli studi e delle prove di funzionamento per far funzionare con oli di petrolio dei motori a due od a quattro tempi costruiti per l'impiego di benzina.

Questi esperimenti, eseguiti su motori installati nei forti degli Stati Uniti hanno dato ottimi risultati che sono esposti nel *Journal of United States Artillery* e riassunti nel *Génie Civil* (1) da cui li riportiamo.

Non è stata fatta nessuna prova col petrolio illuminante che non si potrebbe trovare, al caso, in quantità sufficiente e di cui il prezzo di produzione è ancora elevato risultando sempre superiore a 30 lire per ettolitro.

D'altra parte salvo una completa trasformazione del motore a benzina, questo, coll'impiego del petrolio illuminante perderebbe oltre il 30 % della sua potenza. Questa trasformazione, dovendo permettere un grado di compressione più elevato dei gas della cilindrata, modificherebbe completamente lo spazio nocivo nel cilindro e ne risulterebbe la necessità di aumentare notevolmente il numero dei segmenti dello stantuffo per evitare le perdite maggiori che si verificherebbero.

Se si confrontano le costanti della benzina con quelle dell'olio di petrolio impiegato si trova che i punti di ebollizione sono rispettivamente di 70° e 150°; i volumi relativi a 20° sono 42 e 25 rispettivamente; i volumi d'aria necessari per la loro combustione per un egual peso di combustibile sono 198 cm^3 per la benzina e 190 cm^3 per l'olio di petrolio.

Si è trovata qualche difficoltà a far sopportare a tutti i motori studiati delle prove al freno perchè l'aumento apparente della coppia che coincideva con una diminuzione della velocità non permetteva di mantenere costante il carico con velocità di regime. Si è potuto particolarmente studiare l'effetto del carico con dei gruppi elettrogeni di 5 e di 25 chilowatts di cui si disponeva in uno degli impianti. L'avviamento è stato fatto sempre a benzina e soltanto quando l'acqua di raffreddamento raggiungeva la temperatura di 80° si cominciava l'alimentazione con olio di petrolio. Con questo combustibile occorreva pressochè raddoppiare l'apertura a valvola conica del carburatore. Dopo due ore di marcia col carico di 4,6 kw. si portava il carico del gruppo da 5 kw a 5,4 kw. levando poi e riattaccando il carico parecchie volte per giudicare del comportamento del regolatore; le prove sono state sempre soddisfacenti e il motore si rimetteva ogni volta in regime in meno di 10 secondi. Il motore era specialmente sensibile al raffreddamento dell'acqua nella camicia del cilindro; e bastava che la temperatura di questa scendesse da 80° a 76° perchè la velocità del motore (che gli sperimentatori però non hanno indicata) subisse una caduta di 17 giri al minuto.

I gas di scappamento contenevano, a quanto sembra, poco carbonio libero; gli scoppi erano poco sensibili anche quando si portava al massimo l'anticipazione dell'accensione. Dopo quattro ore di funzionamento a pieno carico si rilevava, esaminando la candela, che non si era formato nessun deposito nè sulla candela stessa nè sulle pareti della camera di esplosione.

Le conclusioni di queste prove sono pertanto soddisfacenti e uguali risultati sono stati ottenuti in massima da altri ufficiali sperimentatori i quali hanno proposto di far

(1) Vedere: *Génie Civil* n. 23 del 9-6-1917.

funzionare di tanto in tanto i diversi impianti con olio di petrolio per abituare il personale all'impiego di questo combustibile e alla pronta attuazione delle piccole modificazioni che occorre apportare ai motori per ottenere un buon rendimento, modificazioni che variano da motore a motore e debbono essere adattate alle peculiari caratteristiche di questi per dar luogo ai migliori risultati. Si possono infatti trovare speciali difficoltà, ad esempio, o per regolare la camma di comando delle valv le, o per evitare completamente l'urto dello stantuffo sul fondo del cilindro e così via; e tali regolazioni secondo gli sperimentatori, sono in diretta correlazione colla velocità di propagazione della fiamma che essi ritengono maggiore nella miscela di aria e olio che in quella di aria e benzina.

Un'anticipo nell'accensione che può dare buoni risultati c lla benzina può n n darne affatto coll'olio di petrolio; ma si può ritardare con questo la combustione arricchendo la miscela o con un eccesso di combustibile o con un eccesso d'aria: il primo sistema s ltanto permette di far sopportare al motore il suo carico, mentre al contrario questo non sarebbe sopportato se si riducesse di troppo il combustibile, poichè questo arriverebbe nel cilindro non allo stato di vapore, ma allo stato di getto o di pioggia tuttora liquida.

Si può facilitare il funzionamento con olio di petrolio dei motori fatti per la benzina adottando una grande velocità dei gas tra il carburatore e il cilindro una condotta d'ammissione più breve e più diretta che sia possibile, un riscaldamento preventivo dell'aria inviata nel carburatore, un riscaldamento dell'ammissione per mezzo di una camicia d'acqua calda o utilizzando i gas di scappamento, un'iniezione d'acqua quando la velocità dello stantuffo è piccola e, per i grossi motori, l'impiego di carburatori separati, uno per cilindro.

Gli sperimentatori ammettono però che possano essere sfuggiti degli errori nei risultati delle loro esperienze a cui riconoscono una portata limitata; essi ritengono necessario che altri operatori si occupino dell'importante questione per risolvere il problema particolarmente in quei paesi in cui si è dato largo sviluppo all'impiego della benzina nelle applicazioni di forza motrice e che ora trovano qualche difficoltà d'esercizio per difetto di combustibile.

p.

RENDIMENTO DEL VAPORE AD ALTA PRESSIONE.

In una comunicazione alla American Society of Mechanical Engineers l'ing. Robert Cramer ha atto un ampio studio sull'impiego del vapore ad alta pressione con surriscaldamento, studio che troviamo riassunto nel n. 18 de 6 maggio u. s. di *L'Industria* e che riportiamo per il suo grande interesse.

Il Cramer dopo avere osservato che collo sviluppo del a macchina a vapore è andato aumentando gradualmente e continuamente il limite adottato nella pressione iniziale, si domanda se e fino a qual punto tale limite possa ancora essere aumentato con risultati pratici e convenienti.

La termodinamica insegna che si ha interesse ad aumentare il più possibile la temperatura alla quale il fluido motore riceve il calore ed a diminuire quella alla quale l'abbandona. La pratica, però, ha indicato dei limiti per queste temperature, e, precisamente, il limite massimo si ha alla temperatura di circa 320°, sopra la quale diventa difficile la lubrificazione degli stantuffi e la buona conservazione degli organi di distribuzione e delle guarnizioni, mentre il limite minimo si raggiunge alla temperatura di circa 25°, che corrisponde ad una depressione di mm. 740 di mercurio o di kg. 0,035 per cm². Tale temperatura s'avvicina molto a quella dell'acqua di cui si dispone generalmente per la condensazione e non portebbe esser abbassato ulteriormente se non impiegando quantità d'acqua esagerate e pompe di dimensioni molto grandi.

Nella pratica attuale, all'infuori di qualche caso eccezionale, non si supera la pressione di 15 kg. ed il surriscaldamento di 90°, cui corrisponde una temperatura di vaporizzazione di 195°; in tal modo, anche col surriscaldamento la temperatura non raggiunge il limite sopraindicato.

Ora sembra che si potrebbe avvicinarsi alle condizioni del ciclo di Carnot e realizzare un'economia nel funzionamento aumentando la pressione e diminuendo il surriscaldamento, sì da assorbire la maggior parte del calore ad una temperatura più alta, senza elevare la temperatura massima, Il diagramma entropico di Mollier dimostra che la quantità di calore convertibile in energia meccanica con espansione adiabatica è, a parità di contropressione, molto maggiore con pressioni elevate e surriscaldamenti piccoli che non con forti surriscaldamenti e pressioni relativamente inferiori, qualora la temperatura del vapore resti la stessa nei due casi.

Vi sono due cause che migliorano il rendimento termico ne l'aumento della pressione a temperatura massima costante, e cioè, la diminuzione del calore totale contenuto nel vapore e l'aumento della parte di calore convertibile in lavoro meccanico con espansione adiabatica. Tali considerazioni sono riassunte nella tabella che segue.

Condizioni iniziali del vapore			Calorie per kg.		Rendimento termico	Rapporto colla prima linea
Pressioni assolute kg.	Surriscaldamento °C	Temperatura °C.	totali kg.	convertibili in lavoro con espansiene adiabatica kg.		
Depressione di mm. 737 di mercurio.						
16	100	300	694	229	0,33	1,00
42	20	300	700	258	0,37	1,16
110	0	300	622	249	0,40	1,11
Scarico nell'atmosfera.						
9	0	180	539	86,3	0,46	1,00
42	20	300	615	160	0,26	I,42
140	0	300	542	168	0,31	1,93

Si vede, così, che, nel caso di depressioni elevate nel condensatore, il vantaggio che si ricava dall'impiego di forti pressioni, pur senza essere straordinario, è meritevole d'attenzione, mentre, poi, tale vantaggio è abbastanza grande nel caso dello scarico nell'atmosfera. Teoricamente, il rendimento delle macchine senza condensazione potrebbe, coll'impiego di pressioni molto elevate, raggiungere i valori del rendimento di alcune macchine a condensazione usate presentemente.

Si tratta ora di esaminare come si possa effettuare in pratica l'impiego di tali pressioni, nello stato presente delle nostre conoscenze.

Naturalmente non si può pensare di realizzare il ciclo ideale di Rankine. Nelle turbine a vapore, l'espansione del fluido motore non può essere ottenuta senza avere attriti che si convertono in calore, talchè essa cessa di compiersi adiabaticamente; è pure impossibile d'ottenere tutta l'energia meccanica derivante dalla velocità del vapore, poichè la velocità all'uscita rappresenta una perdita. Nelle macchine alternative ordinarie si hanno perdite rilevanti dovute alla condensazione durante l'ammissione ed agli scambi di calore tra il vapore e le pareti del cilindro Nella macchina ad equicorrente, tali perdite, se il tipo è studiato bene, possono essere soppresse quasi completamente; non si può però spingere l'espansione sino alla pressione del condensatore, poichè in tal caso, la compressione, che comincia alla fine dell'espansione verrebbe ad essere l'inversa di quest'ultima ed il lavoro nel cilindro diventerebbe nullo. Infatti, nel cilindro non potrebbe entrare per nulla vapore, poichè lo spazio neutro conterrebbe esattamente il volume di vapore che dovrebbe essere ammesso per l'espansione, alla pressione d'ammissione.

Le cause di perdite citate, attriti nelle turbine, condensazione iniziale nelle macchine a stantuffo ordinarie ed espansione incompleta ad ecquicorrente, costituiscono i limiti pratici della possibilità di realizzare il ciclo di Rankine. Nelle grandi turbine a vapore, il rendimento rispetto a tale ciclo è stato portato a circa 76 %, ed è interessante di constatare che tale rendimento è quasi lo stesso di quello ottenuto colle macchine ad equicorrente, anche per piccole potenze.

Non vi è nessuna ragione che impedisca di ottenere una utilizzazione analoga con pressioni più elevate. Le perdite dovute alle differenze di temperatura debbono restare identiche se le temperature iniziale e finale sono le stesse. Colla turbina, l'aumento della pressione porta o velocità maggiori o un aumento del numero di fasi di lavoro, con conseguente aumento delle resistenze; si può, tuttavia, sperare che, con uno studio diligente, si riesca a mantenere la proporzione della resistenza rispetto alla energia totale sviluppata negli stessi limiti in cui essa si mantiene ora. Anche nelle macchine ad equicorrente, il rapporto delle perdite derivanti dall'espansione incompleta può restare quello che è presentemente.

L'introduzione di pressioni molto elevate non apporta, quindi, difficoltà insormontabili dal punto di vista dell'impiego del vapore. Rimane da esaminare la questione della produzione.

Per avere una sicurezza sufficiente, occorrerebbe introdurre nella costruzione delle caldaie le due modificazioni essenziali seguenti: *a*) i generatori di vapore dovrebbero essere costituiti completamente da tubi di diametro relativamente piccolo e si dovrebbe sopprimere l'uso dei serbatoi di grande diametro ed abolire qualsiasi superficie piana, sia pure rinforzata in modo robusto; *b*) si dovrebbero sopprimere i giunti chiodati esposti all'azione del fuoco e la parte della caldaia in contatto colle fiamme dovrebbe essere, per quanto possibile, di un sol pezzo. Le caldaie a vaporizzazione istantanea, sebbene siano atte a sopportare pressioni molto elevate, non sono da consigliare, e ciò per il fatto che esse richiedono apparecchi automatici complicati per a regolazione della combustione e dell'alimentazione.

Esaminando la questione della produzione di vapore a pressione molto elevata, non bisogna perder di vista che la massa d'acqua contenuta nella caldaia impiegata all'uopo è ad una temperatura più alta che in un generatore funzionante ad una pressione minore La differenza è di circa 80° tra la pressione di 40 kg. e quella di 15 kg. Anche se la superficie di riscaldamento è relativamente rilevante, cioè se si resta nei limiti di una piccola produzione di vapore per mq. i gas della combustione lasciano la caldaia per passare al camino ad una temperatura superiore di 50° alla temperatura corrispondente della caldaia a pressione minore. Da ciò deriva un rendimento inferiore della caldaia, a parità di circostanze

Si può è vero, rimediare a tale difficoltà dando alla caldaia ad alta pressione una superficie di riscaldamento proporzionalmente maggiore di quel che si faccia ora, ed impiegando delle caldaie di forma speciale, utilizzate già colla pressione di 15 kg. Va ricordato, a tale proposito, che le caldaie attuali hanno una vaporizzazione per unità di superficie di riscaldemento doppia di quella che avevano ancora pochi anni fa, pur dando una produzione maggiore, per kg. di combustibile.

Si può, quindi, ammettere benissimo che dalle caldaie a pressione molto elevata si potrà ottenere un buon rendimento, anche senza ricorrere al 'impiego d'economizzatori speciali per utilizzare il calore perduto; non bisogna, però, trascurare l'introduzione di questi apparecchi. Se i gas lasciano la caldaia ad una temperatura di 380° o superiore, nel riscaldatore d'acqua convenientemente disposto per abbassare tale temperatura entro certi limiti, i gas potranno anche in alcuni casi, essere impiegati utilmente per il riscaldamento dell'aria destinata alla combustione.

Grande importanza ha anche la questione della resistenza delle diverse parti delle macchine alla pressione interna. Per le motrici alternative si hanno dei precedenti nel fatto che nei motori a combustione interna sono già usate pressioni di 40 kg. ed anche superiori, talchè la costruzione dei cilindri a pressione molto elevata non presenta difficoltà. Per le turbine a vapore, gl'inviluppi di grande diametro dovrebbero avere spessori sproporzionati se dovessero esser sottoposti a pressioni molto superiori a quelle delle turbine attuali; si può, però, ovviare a tale difficoltà facendo espandere notevolmente il vapore nel primo elemento di turbina ed utilizzando l'ernorme velocità che deriva da questa espansione in una serie di altri elementi. Con questo mezzo non sarebbero sottoposti alla pressione iniziale molto elevata che la tubazione d'adduzione del vapore e l'inviluppo dei primi inietori; le altre parti non sopporterebbero che pressioni ridotte. Va osservato pure che, colle pressioni elevate, la tubazione viene ad avere dimensioni minori a causa del minor volume di vapore. Si potrebbe diminuire anche a velocità d'arrivo fluido, se si considera che 1 kg. di vapore a 40 kg. di pressione non rappresenta che i terzo del volume dello stesso peso alla pressione di 15 kg. Ciò basta a semplificare notevolmente le condizioni d'installazione degli apparecchi.

Nelle macchine alternative ha importanza la questione della lubrificazione dei cilindri. Naturalmente, non potrebbero essere impiegati per la distribuzione nè i cassetti, nè gli organi Corliss, ma si dovrebbe ricorrere a valvole speciali di cui esistono eccellenti modelli. Sono specialmente gli organi della distribuzione che richiedono una abbondante lubrificazione; gli stantuffi non hanno bisogno di esser molto lubrificati, e tale condizione non sembra debba essere modificata dall'impiego di pressioni più elevate, neppure se si ricorre all'uso di macchine a semplice effetto in cui lo stantuffo serve da guida; ciò perchè questo può esser lungo abbastanza perchè la pressione per unità di superficie di scorrimento sia mantenuta bassa.

A parità di potenza, il prezzo delle macchine ad equicorrente a pressione elevata deve risultare inferiore a quello delle motrici ordinarie, quando ne venga eseguita la costruzione in condizioni commerciali. Tali macchine, stabilite a semplice effetto, non hanno che un organo meccanico di distribuzione ed il loro peso per cavallo è molto ridotto. Si può fare questa osservazione interessante che, anche a semplice effetto, il meccanismo ha un'utilizzazione doppia del meccanismo d'un motore Diesel a 4 tempi.

Le turbine a forte pressione costeranno forse un po' di più delle turbine a pressione ordinaria di pari potenza, a causa del maggior numero di elementi tra i quali si distribuisce l'azione del vapore, ma la differenza è compensata dalla minor superficie di condensazione necessaria; diminuzione dovuta, da una parte, alla maggior quantità d'acqua contenuta nel vapore che arriva al condensatore e, dall'altra, alla minor quantità di vapore richiesta a causa della migliore utilizzazione di questo.

Si può eliminare completamente la presenza dei premistoppa, nelle turbine, perchè la pressione forte non si esercita che sulle prime corone di palette, e, nelle macchine a stantuffo, impiegando cilindri a semplice effetto. Le aste dei distributori attraverseranno i diaframmi attraverso ad orifizi muniti di scanalature ciò che si fa già in alcuni casi.

Nello studio d'una installazione di forza motrice, la questione dei meccanismi ausiliari, pompe d'aria, di circolazione e d'alimentazione, ventilatori, apparecchi di riscaldamento ecc., ha una parte importante. Nei grandi impianti, questi meccanismi ausiliari sono comandati spesso mediante la corrente elettrica prodotta da un motore speciale, ed in molti casi a potenza da impiegare raggiunge 2000 kw. e più. Volendo mantenere indipendenti tali apparecchi, si potrà azionarli con una turbina ad alta pressione nel caso di grandi potenze e con una macchina ad equicorrente nel caso di potenze moderate. Contro questa seconda soluzione si può obbiettare che la lubrificazione dello stantuffo introduce dell'olio nel condensatore. Vi sono, però, diversi mezzi per rimediare a ciò. In primo luogo, si può impiegare una macchina ad equicorrente verticale, nella quale la lubrificazione ridotta al minimo, è atta mediante la grafite che non ha azione dannosa sul condensatore. Si può pure sopprimere la condensazione ed impiegare il vapore di scarico per il riscaldamento dell'acqua d'alimentazione; questo modo di

operare ha grande interesse, perchè la macchina ad equicorrente a scarico libero presenta una superiorità economica reale sulle altre macchine a condensazione.

Risulta da quanto precede che l'aumento della pressione del vapore sin verso 40 kg., se la temperatura estrema non supera quelle impiegate attualmente, non dà luogo a difficoltà insormontabili e maggiori di quelle che si sono incontrate nella costruzione di alcuni tipi di motori a combustione interna. Il vantaggio che si potrebbe ritrarre dall'introduzione di tali pressioni elevate sarebbe molto rilevante, poichè si potrebbe ottenere con tal mezzo un rendimento termico press'a poco uguale a quello dei motori a scoppio, in modo più semplice, mentre, d'altra parte, si conserverebbero i vantaggi pratici che ha la macchina a vapore per rispetto alle altre sorgenti di forza motrice.

TURBINA A VAPORE OERLIKON DA 10.000 HP.

Diamo una breve descrizione di una recente turbina a vapore Oerlikon da 10.000 cavalli effettivi (fig. 1) funzionante a 1500 giri al minuto con vapore a 15 kg/cm² di pressione surriscaldato a 350°.

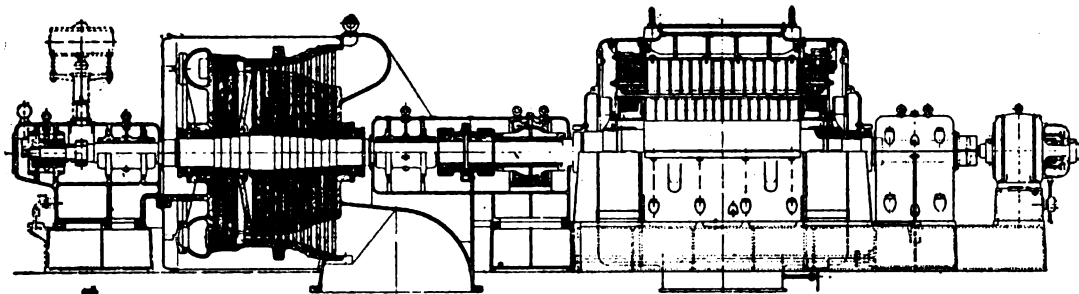



Fig. 1. — Sezione longitudinale di un turbo-generatore Oerlikon da 10000 HP.

Il vapore compie nella turbina quattordici salti di pressione ; le prime tre ruote sono ad iniezione parziale identica mentre le ruote successive sono ad iniezione totale ; la lunghezza delle palette aumenta gradualmente, nelle successive ruote in funzione del volume del vapore.

Le ruote direttrici dei tre primi salti sono montate in modo che la velocità d'uscita da una ruota mobile precedente sia insieme la velocità iniziale nella ruota direttrice seguente.

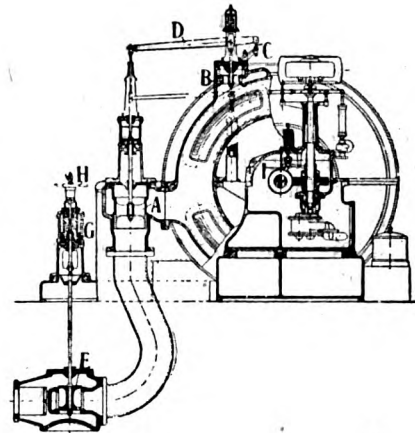
L'albero della turbina è calcolato per una velocità critica superiore a 1500 giri al minuto. La spinta assiale, che è in questa turbina molto limitata è equilibrata da un semplice supporto all'estremità dell'albero. I premistoppa sia dal lato dell'alta pressione, sia da quello della bassa sono a segmenti di carbone in tre parti mantenute a posto da molle elicoidali. Il vapore che sfugge dall'alta pressione è guidato al premistoppa della bassa pressione e impedisce un eventuale ingresso di aria al condensatore.

La carcassa della turbina appoggia su tre punti di cui uno fisso sulla piastra di fondazione ; il punto fisso si trova verso il condensatore e la turbina può quindi dilatarsi liberamente verso il lato opposto ossia verso la condotta di arrivo del vapore la quale è abbastanza elastica per evitare qualsiasi inconveniente. È stata inoltre studiata con cura speciale la costruzione delle diverse parti per evitare qualsiasi differenza di dilatazione fra la carcassa e il rotore della turbina.

La regolazione del vapore è fatta per strozzamento a mezzo di un cassetto cilindrico *A* (fig. 2) collegato alla valvola di sovraccarico *B*. Quando il cassetto *A* è aperto completamente, se il carico continua ad aumentare la leva *D* si appoggia in *C* e solleva la valvola *B*.

Per evitare guasti alla turbina nel caso in cui venisse a mancare l'olio di lubrificazione per una eventuale deficienza di pressione nei cuscinetti il gambo della valvola di entrata del vapore *E* è collegato ad uno stantuffo contrastato da una molla di 500 kg. che fa equilibrio alla pressione d'olio che agisce sulla faccia inferiore dello stantuffo. Fino a che la pressione d'olio non sia sufficiente (per esempio inferiore a 2 kg/cm²) la valvola resta chiusa. La ruota a mano *H* non serve che occasionalmente all'apertura della valvola *E*. Quest'ultima può essere anche comandata dal regolatore di sicurezza.

Fig. 2. — Sezione trasversale.

Quando la turbina supera per una causa qualunque la sua velocità normale, del 15 %, il regolatore lascia sfuggire l'olio sotto lo stantuffo *G* e lo lascia penetrare simultaneamente sotto pressione, sopra lo stantuffo *G*, così la valvola si chiude sotto il carico della molla a cui si aggiunge quello dovuto all'olio e cioè in complesso circa 1000 kg. ; non appena il numero dei giri è nuovamente normale il regolatore lascia entrare l'olio sotto pressione alla parte inferiore e uscire rispettivamente alla parte superiore dello stantuffo e la turbina così non si ferma completamente.

A questo tipo di turbina è stato inoltre adattato un dispositivo per evitare inconvenienti o guasti dovuti a colpi d'acqua. Infatti se la turbina viene messa in moto sollecitamente prima di essere riscaldata si può produrre una condensazione di vapore sufficiente per riempire d'acqua le ruote direttrici e la spinta assiale sull'albero della turbina può allora aumentare a tal segno che corra rischio di fondersi il cuscinetto di testa di metallo bianco e si possano verificare degli strisciamenti fra le ruote motrici e le ruote direttrici ciò che darebbe luogo a gravissimi guasti nella turbina. Per evitare questo inconveniente si agisce, come si è detto avanti, sulla valvola *E* con l'intermediario di un intacco *I* e di un cassetto di distribuzione d'olio. Questo apparecchio è regolato in modo da funzionare e fermare senz'altro la turbina non appena il suo albero si sia spostato assialmente di un millimetro.

. p.

TRAMVIA ELETTRICA A GRANDE VELOCITA' FRA BUFFALO E NIAGARA

L'Electric Railvvay Journal del 3 marzo descrive la nuova linea elettrica destinata a mettere in comunicazione le due città di Buffalo e Niagara distanti fra loro 37 Km. con un servizio tramviario. (1) La linea che è in corso di costruzione per opera della International Railway C. di Buffalo sará su sede propria allo scopo di consentire un traffico di grande intensità e velocità di corsa molto elevata. Si troveranno così riunite nell'esercizio di questa linea due caratteristiche ritenute di massima incompatibili quali la rapida accelerazione che si verifica normalmente soltanto sulle tramvie urbane metropolitane e le forti velocità di corsa che si possono adottare soltanto sui tratti estraurbani o in piena campagna. Perchè i motori possano consentire questa doppia caratteristica essi saranno muniti di un apparecchio di shuntaggio per gli induttori.

(1) Vedere *Génie Civil*, n. 24 del 16-6-917.

Nella città di Buffalo la linea percorre circa 8 Km. entro l'abitato serviti da 9 fermate e la necessità di fare su questo tratto 43 rallentamenti ne rende lunga la percorrenza che ha una durata di 25 minuti. Nella città di Niagara il tratto urbano è soltanto di 2300 metri con tre fermate e sette rallentamenti per modo che la percorrenza relativa è di 8 minuti. La velocità sul percorso degli altri 25 Km. può essere almeno tre volte quella realizzabile nell'abitato di Buffalo perchè su quel tratto si hanno soltanto sei fermate ed un solo rallentamento. La velocità di marcia delle carrozze in piena linea potrà essere di 100 Km. all'ora circa.

L'intensità di avviamento sarà spinta agli stessi valori delle reti metropolitane poichè i motori potranno dare una accelerazione di circa 2,4 chilometri - ora al secondo.

La linea passa su una ventina di ponti, non presenta curve apprezzabili e non ha che un tratto inferiore ad un chilometro in pendenza non superiore al 7 per mille. L'armamento è fatto con rotaie da 38 Kg. su traverse in legname. La linea aerea di presa di corrente è sostenuta per mezzo di una linea a sospensione catenaria portata da passarelle distanti fra loro circa 60 metri. Queste due linee e quella di alimentazione sono completamente in rame e rappresentano tutte insieme un peso di 500 tonnellate circa. La tensione d'alimentazione è di 600 volts continua è ottenuta mediante trasformazione dalla corrente a 11000 volts - che potrà essere portata a 22000 volts - della linea principale.

L'energia è fornita da un lato dall'officina idraulica di Niagara e dall'altro dall'officina a vapore dei tramvais di Buffalo nella quale è stata impiantata una turbina addizionale da 5000 Kilowatts.

La corrente alternata principale a 11000 volts trasformata in corrente continua a 600 volts in tre sottostazioni situate una a Buffalo con tre commutatrici a 1000 Kilowatts, una da 200 ed una da 400 Kilowats; la terza a Tonawanda, a circa mezza strada, con tre commutatrici da 1000 Kilowatts.

I feeders ad alta tensione sono aerei e quelli a 600 volts sono sotterranei. Ciascuna vettura sarà servita da quattro motori da 50 cavalli, ventilati a poli di commutazione. La manovra sarà fatta con contattori comandati da eccentrici in un ordine predeterminato ed automatico.

Le spese d'impianto ammontano a 17.788.000 lire ripartite approssimativamente come segue:

Diritti di concessione e terreni	L.	4.250.000
Ponti e costruzioni metalliche	»	2.570.000
Fabbricati, stazioni e sottostazioni	»	615.000
Armamento e linee	»	9.000.000
Materiale per le sottostazioni	»	553.000
Vetture (N. 16) e relativo equipaggiamento	»	800.000

Mentre si vanno compiendo i lavori d'impianto di questa linea a grande velocità sono in corso gli studi per una seconda linea parallela ad essa e destinata esclusivamente al trasporto delle merci.

p.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Concorso a premi per la soluzione di problemi industriali.

La Società d'Incoraggiamento di Arti e Mestieri di Milano ha bandito un Concorso a premi per coloro che, mediante memorie documentate proveranno di avere recato il migliore contributo alla soluzione dei seguenti problemi industriali;

1. utilizzazione delle ceneri delle piriti arrostite considerate cascami delle fabbriche di acido solforico.

2. Studi sul modo di comportarsi dei materiali siderurgici impiegati per la costruzione dei generatori di vapore, rispetto ai sali contenuti nelle acque che servono ad alimentarli.

I premi varieranno da L. 500 a L. 1000 e l'aggiudicazione verrà fatta, entro l'ottobre 1918, dal Comitato per l'incremento dell'industria chimica.

Le domande di ammissione, in carta libera, dovranno essere presentate entro il 30 giugno 1918 alla Segreteria della Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri, via S. Marta, 18.

Censimento di macchine e materiali per l'approntamento di combustibili nazionali.

Il Comitato per i combustibili nazionali presieduto dal Sottosegretario di Stato on. De Vito ritenuta la necessità di provvedere alla intensificazione della fabbricazione di agglomerati di sostanze combustibili; nonchè ai mezzi occorrenti per la produzione e trasporto di combustibili nazionali ha, con Decreto in data 15 corr. ordinato il censimento:

a) delle presse o macchine atte alla fabbricazione di formelle, ovuli o mattonelle di sostanze combustibili, come lignite, carbone, segatura di legna, polvere di camera a fumo, sanza, pula di riso ecc.;

b) di binari « Decauville »;

c) di funi metalliche;

d) di seghe meccaniche a nastro od a disco.

Il censimento deve essere compiuto entro il 31 corrente e riguarda tutti i macchinari di cui alla lettera *a*) in funzione od inattivi, ed i materiali e macchine disponibili di cui alle lettere *b*), *c*) e *d*) che non sieno attualmente in funzione o che alla data suddetta siano tolti d'opera o cessino da funzionare, o sieno per cessare dalla loro destinazione nel termine di tre mesi dalla data stessa.

Chiunque possiede o tiene in deposito le macchine od i materiali di cui all'articolo precedente, dovrà presentare formale denuncia al Comitato dei Combustibili Nazionali (Roma, via della Mercede 96) in carta semplice e con lettera raccomandata, fornendo tutte le indicazioni che sono specificate nel decreto.

LEGGI, DECRETI E DELIBERAZIONI

Consiglio generale. — Adunanza del 15 maggio 1917.

FERROVIE:

Riesame della domanda di concessione della ferrovia Gardesana e questione sollevata dal Ministero della Pubblica Istruzione per un diverso tracciato lungo l'antica strada Gardesana. (Sospeso per ora ogni esame).

Istanza della Società esercente la ferrovia Sant'Ellero-Vallombrosa per la ripartizione della sovvenzione chilometrica fra costruzione ed esercizio. (Ritenuto ammissibile la suddivisione riservando 1/10 all'esercizio).

SERVIZIO DI NAVIGAZIONE:

Nuova domanda della Società Lariana per sussidio alle corse dirette nel servizio di navigazione sul lago di Como. (Ritenuta ammissibile col sussidio di L. 5,45 per 15 anni).

STRADE ORDINARIE:

Classificazione fra le provinciali di Teramo della strada da Castellammare Adriatico al ponte di Villanova. (Parere favorevole).

Classificazione fra le provinciali di Pesaro di alcuni tratti delle strade nazionali n. 36 e 37. (Approvata per alcuni tratti ad eccezione del tratto stazione Cagli-Calmazzo pel quale occorrono nuove indagini).

Schema di disciplinare per la occupazione di un tratto della strada Nazionale n. 14 con la tramvia Intra-Pallanza. (Parere favorevole).

PORTI:

Progetto per la modificazione del piano regolatore di ampliamento e sistemazione del porto di Venezia. (Ritenuto meritevole di approvazione da servire di base al progetto esecutivo.

Proposte di lavori per il completamento del porto di Derna. (sospeso ogni esame in attesa di alcuni elementi di giudizio).

STRADE ORDINARIE:

Classificazione fra le provinciali di Salerno della strada intercomunale S. Cipriano Picentino-Giffoni sei Casali-Giffoni Valle Piana. (Parere favorevole).

Classificazione fra le provinciali di Parma della strada comunale di Albareto. (Parere favorevole).

PORTI:

Declaratoria circa l'opportunità di costruire un nuovo porto a Milano. (Parere favorevole).

SISTEMAZIONI FLUVIALI:

Sistemazione del fiume Sinni nelle adiacenze del ponte sotto Francavilla della strada Nazionale n. 58 (4° tronco). (Potenza). (Ritenuta ammissibile la sistemazione preceduta dalla regolazione e rinsaldamento dei bacini montani degli affluenti Frido e Rubbio e dei versanti franosi a monte iniziando senza indugio le opere relative).

NORME TECNICHE:

Schema di norme tecniche ed igieniche per la attuazione del decreto Luogotenenziale 22 febbraio 1917, n. 344 portante provvedimenti per la Sardegna. (Ritenuto ammissibile con modificazioni).

Sezione 3ª: Adunanza del 28 giugno 1917.

FERROVIE:

Schema di convenzione concordata fra la Società concessionaria della ferrovia Circumvesuviana e gli eredi del prof. Iennacò, per ristabilire l'accesso alla Casina Iennaco dalla prossima via Vagnola (Parere favorevole).

Collaudo dei lavori del 7° lotto del tronco ferroviario Fiume Amaseno-Formia della direttissima Roma-Napoli, e riserve dell'impresa Garroni per maggiori compensi. (Parere favorevole).

Perizia di lavori pel consolidamento del rilevato fra le progressive 570 e 670 del tronco Minturno-Napoli della ferrovia direttissima Roma-Napoli. (Parere favorevole).

Binario di raccordo per allacciare le Officine Meccaniche Conti in Malnate Olona con la stazione omonima della ferrovia Castellanza-Val Morea. (Ritenuto ammissibile con prescrizioni).

Attraversamento con conduttura elettrica della ferrovia Milano-Erba, tra la stazione di Paderno Dugnano e la ferrovia di Palazzolo. (Ritenuto ammissibile con avvertenza).

Proroga al termine di ultimazione della ferrovia Domodossola-Santa Maria Maggiore-Confine Svizzero. (Parere favorevole).

Proroga dell'esercizio della ferrovia funicolare da Sassi a Superga. (Ritenuta ammissibile con osservazione).

Questione circa la misura della sovvenzione sollevata in sede di collaudo dei lavori del tronco Belluno-Longarone, della ferrovia Belluno-Cadore. (Ritenuto che manchi materia di competenza della Sezione per deliberare)

Impianto di un passaggio a livello tra la ferrovia Napoli-Nola-Baiano e l'arteria stradale attraversante il rione delle case popolari e dei ferrovieri a Poggioreale in Napoli. (Approvato con osservazione).

Schema di convenzione per regolare gli indennizzi alla Società concessionaria della ferrovia Napoli-Nola-Baiano per lo spostamento dei binari fra Poggioreale e Casalnuovo. (Parere favorevole).

Perizia di spese per indagini nel sottosuolo della ferrovia direttissima Roma-Napoli (7° lotto) presso un antico Teatro di Pozzuoli. (Ritenuta ammissibile con prescrizione).

TRAMVIE:

Regolamenti per l'esercizio delle tramvie di Messina. (Parere favorevole con condizione).

AUTOMOBILI:

Tipo di treno automobile dei vigili urbani di Roma. (Non approvato).

BONIFICHE:

Quesito se le opere arginali di proprietà demaniale siano tenute a contribuire ai consorzi di bonifica in linea generale e nel caso speciale ai Consorzi Gorzon Medio ed Inferiore e bacino del Navegale. (Ritenuto che non possono chiamarsi a contribuire i beni demaniali costituenti le sedi arginali quando gli argini costituiscono uno dei mezzi per ottenere la bonificazione del comprensorio cui appartengono, e che nei rimanenti casi il contributo debba essere valutato in relazione all'aumento di reddito che dalla esecuzione delle opere otterranno i beni suddetti).

Proposta del perimetro di interessenza e progetto economico per l'esecuzione della bonifica del 2° bacino dei terreni paludosi detti biancure (Udine). (Parere favorevole).

PIANI REGOLATORI:

Variante al piano regolatore della città di Roma nella parte Nord di via del Tritone, per la riunione di Piazza S. Silvestro con Piazza S. Claudio. (Parere favorevole).

Sezione 3ª Adunanza del 13 giugno 1917.

FERROVIE:

Nuova perizia generale dei lavori eseguiti e da eseguire per il completamento del tronco di ferrovia Bivio Filaga-Sella Contuberna. (Parere favorevole).

Atti di liquidazione finale e di collaudo dei lavori di costruzione del X° tronco da S. Dalmazzo a Porcarezzo tratta Vievola confine Nord Italo-Francese della ferrovia Cuneo-Ventimiglia; e riserve dell'impresa Longo. (Parere favorevole).

Schema di convenzione concordata fra la Società per le ferrovie vicinali e la Società Anglo-Romana per l'illuminazione di Roma, relativa all'attraversamento con una linea elettrica della diramazione Fiuggi-Fiuggi Città, della ferrovia Roma-Frosinone. (Parere favorevole con prescrizione ed osservazione).

Attraversamento con conduttura elettrica della ferrovia Fano-Fermignano alle progressive 29 785,82 e 40 + 188,69. (Ritenuto ammissibile con osservazione).

TRAMVIE:

Domanda della Direzione della tramvia Ferrara-Codigoro per aumento della composizione dei treni misti. (Parere favorevole).

Tipi di automotrici per le tramvie municipali di Roma. (Ritenuto ammissibile il tipo con interasse di m. 2,70, e prescritto un esperimento con l'interasse di m. 2,90).

SERVIZI PUBBLICI AUTOMOBILISTICI:

Concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico dall'abitato di Trivento alla stazione ferroviaria omonima. (Ritenuta ammissibile mediante gara fra le ditte concorrenti e col sussidio di L. 502 a Km.).

Domanda per la concessione senza sussidio, d'un servizio pubblico automobilistico sul percorso Aci S. Antonio-Aci-Catena-Acireale. (Allo stato degli atti parere contrario).

Consiglio generale: adunanza del 15 giugno 1917.

FERROVIE:

Ricorsi di comuni della provincia di Parma contro il subriparto del contributo provinciale per le spese di costruzione della ferrovia coplementare Parma-Brescia-Iseo. (Parere contrario).

Domanda della Società concessionaria della Ferrovia Roma-Civitacastellana-Viterbo, per la divisione in tratti del tronco Roma-Civitacastellana. (Parere favorevole).

ATTESTATI

di privative industriali in materie di trasporti e comunicazioni *rilasciati in Italia nel mese di aprile e maggio* 1917 (1).

mese di aprile.

466-73. — Ettore Santinelli a Padova - Comando idraulico elettromagnetico per scambi ferroviari E. Santinelli.

466-174. — Edmond Vagneaux a Clermont-Ferrand (Francia) - Traversa in cemento armato per strade ferrate.

mese di maggio.

467-74. — Ditta fratelli Grabbi e C. a Torino - Dispositivo atto a permettere lo scarico di materiale dai carri ferroviari in qualsivoglia punto.

467-215. — Mario Challier & Guido Giternesi a Torino - Scambio automatico per tramvie.

467-235. — Olindo Valeri, Asti. - Nuovo ancoraggio della rotaia per sotto struttura conglomerato di cemento.

467-236. — Olindo Valeri, Asti. - Rinforzo di cemento armato del giunto e della sede delle rotaie.

(1) I numeri frazionari che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro Attestati.

I numeri non frazionari sono quelli del Registro Generale per gli attestati completivi.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione industriale» Ing. Letterio Laboccetta. — Via due Macelli, n. 81 Roma.

Varchi Tullio — *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
8	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
3	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
16	190	195	210	205	200
23	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	—	—	—
11	—	—	—	—
18	—	—	—	—
26	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	L. —	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BA.
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.**

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 15 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 agosto 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria" N. XV

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

MAGGIO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	132,50	122,57	138,28	33,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
22	» 240	» 255	» 800
28	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
22	—	24,90	» 25,15	» 26,15
28	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1100	1000
26	1100	1700	1250	1400	1000

GIUGNO

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	133,50	123,36 1/2	139,90	33,54 1/2
9	135,00	122,87 1/2	139,79 1/2	33,49 1/2
16	—	123,47 1/2	143,01	33,74
23	—	122,94 1/2	150,20	35,00
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 240	L. 255	L. 800
13	240	255	800
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	—	L. 26,40	L. 26,65	L. 27,65
13	—	» 26,40	» 26,65	» 27,65
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
2	1100	1700	1250	1400	1000
9	1100	1700	1250	1400	1000
16	1100	1700	1250	1400	1000
23	1100	1700	1250	1400	1000

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metàlli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri ● ● ● ● ● ●	Lamiere ————
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + + +	Verghe di ferro ————
» nazionali zincati	Piombo in pani ————	Tubi di ghisa ————

Vol. XV. **ROMA 15 Agosto 1917** **N. 15**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO

IL SOTTOPASSAGIO DELLA MANICA IN RELAZIONE ALL'ESPORTAZIONE DELLE DERRATE ALIMENTARI E ALL'UNITA' TECNICA FERROVIARIA IN EUROPA.

La mancanza di un collegamento ferroviario fra la Francia e l'Inghilterra, tante volte proposto invano, ha avuto conseguenze assai notevoli sullo svolgimento della guerra europea, tanto che gli stessi inglesi che finora l'avversarono, riconoscono, che i vantaggi di una galleria sotto la Manica sono tanto grandi da svalutare i temuti danni, così che ogni ulteriore opposizione sarebbe fuor di luogo. Quindi può ritenersi che il sottopassaggio della Manica sarà uno dei primi grandi problemi del dopo guerra.

La *Ingegneria Ferroviaria* diede il 30 giugno diffuse notizie sul progetto Sartiaux – fig. 1 – che sembra ora il favorito, quindi non è il caso di ripetere o di riassumere questi dati, tanto più che la questione che ci occupa trae la sua ragion d'essere dalle condizioni generali dell'opera titanica e non già dalle particolarità del tracciato, che potrà venir prescelto. Basti adunque ricordare, che il sottopassaggio si stenderà in poderosi strati di quel calcare, che dal nome francese di « craie » ebbe dai nostri geologhi il nome assai improprio di creta bianca; questi strati calcari argillosi di oltre 60 m. di spessore assicurano l'impermeabilità necessaria. L'esperienza fatta nel sottopassaggio del canale di Bristol dà utili ammaestramenti per l'opera grandiosa.

La linea di collegamento parte dalla stazione di Marquise fra Boulogne e Calais, per far capo a Dover con uno sviluppo di 60 km. e costerà circa 400 milioni di franchi. La parte sottomarina sarà formata da due tubi a sezione circolare di 5,60 m. di diametro, distanti fra loro 15 m. fra asse e asse e collegati di 100 in 100 m. da un corridoio trasversale: la lunghezza della parte sottomarina sarà di circa 53 km. e il costo è valutato a 7 milioni il km. La linea sarà a trazione elettrica e si prevede un incasso di circa 50 milioni annui di cui 15 saranno assorbiti dalle spese di esercizio e i rimanenti assicureranno l'interesse e l'utile del capitale di impianto. Taluni nella fiducia di un grande traffico propongono di sopraelevare le gallerie per dar passaggio in caduna di esse a una strada per gli automobili, che dietro congruo diritto di passaggio potranno andare direttamente dall'Inghilterra alla Francia e viceversa.

Quest'opera grandiosa interessa in prima linea l'Inghilterra e l'Europa del nord–ovest, cioè la Francia e il Belgio; per le attuali condizioni politiche l'interesse della Germania occidentale è minore, però col tempo essa sentirà non poco, sia all'interno che all'estero, il peso dei vantaggi, che l'Inghilterra si assi-

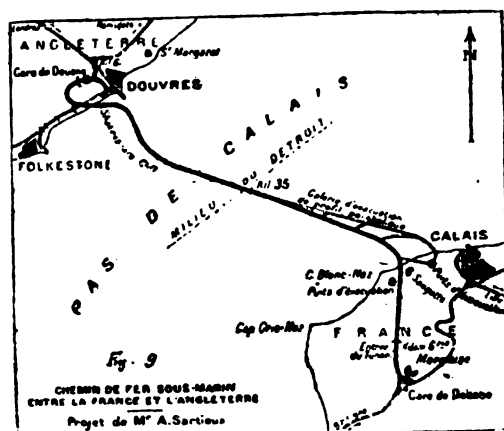



Fig. 1. — La ferrovia sotto la Manica secondo il progetto Sartiaux.

cura con questo diretto collegamento coi mercati europei. Per altro questa grandiosa via di traffico diramantesi dal più grande centro industriale europeo, farà sentire la sua azione anche assai lontano e indubbiamente sentiremo anche noi molti vantaggi di questo collegamento diretto, che accorcia di un'ora il viaggio per Londra, e sopprime una traversata spesso sgradevole e due noiosi trasbordi.

Il commercio fra l'Italia e l'Inghilterra continuerà senza dubbio a dar larga preferenza alla via del mare, più lenta ma più a buon mercato della ferrovia: però per le merci ricche, specialmente se deperibili, la soppressione dei due trasbordi sulla Manica favorirà grandemente la ferrovia più rapida e più sicura, epperò il commercio italo–britannico non ignorerà certo il sottopassaggio della Manica su cui avvierà tutte le merci per le quali la soppressione del doppio trasbordo e la rapidità del trasporto sono di maggior vantaggio dell'economia propria del mare.

Fra le merci che si troveranno in queste condizioni dovrebbero aver largo posto le derrate alimentari fresche, che nel nostro traffico ferroviario avevano preso larghissimo sviluppo con grande vantaggio della

nostra agricoltura e che impongono accurati studi per nuovi avviamenti, perchè dopo la guerra troveremo chiuso o quasi uno dei maggiori mercati stranieri.

L' importanza del traffico delle derrate alimentari è chiarita dalla seguente tabella formata prendendo dalle relazioni delle ferrovie dello Stato il numero dei carri completi di derrate alimentari, che esse trasportarono.

	Derrate alimentari Numero dei carri completi trasportati		
	per l'interno	per l'estero	complessivamente
Esercizio 1907-908 . .	32.113	31.525	63.638
» 1908-909 . .	47.230	24 257	71.487
» 1909-910 . .	44.051	39.513	92.594
» 1910-911 . .	55.667	27.686	83.355
» 1911-912 . .	56.185	40.451	96.636

Il traffico delle derrate alimentari è adunque passato in 5 anni da 63.000 a 96.000 carri (in cifra tonda) con un aumento del 52 % : in questo periodo il traffico interno cresce gradatamente da 32.000 a 56.000 carri mentre quello estero oscilla fortemente, così che i massimi e i minimi si succedono con alterna vicenda, ma anch'esso dimostra la tendenza generale verso l'aumento. Queste oscillazioni, che dipendono evidentemente dalle condizioni dei raccolti, variano l' importanza relativa della esportazione, che però non diviene mai trascurabile, in quanto che è sempre compresa fra la metà (esercizio 1907-08) e il terzo (esercizio 1910 1911) del traffico complessivo.

Il grafico – fig. 2 – che si estende agli esercizi dal 1907-08 al 1913-14, cioè fino all'ultimo anno normale prima della guerra europea, mostra chiaramente che questa esportazione si riversava in gran parte in Germania. Infatti il transito di Ala assorbiva quasi metà dell'esportazione ; seguivano a notevole distanza Chiassè, Pontebba, Cormons e Luino, che servivano non solo la piccola Svizzera e l'Austria, ma anche alcune regioni della Germania. La linea punteggiata, che dà il traffico totale per questi transiti, mostra che essi comprendono da soli circa i 9/10 della nostra esportazione. Ora è molto difficile, che dopo la guerra la Germania e l'Austria possano prendere da noi una quantità di derrate alimentari comparabile a quella che compravano prima : fra gli ostacoli maggiori basti ricordare l'astio politico e più ancora la diminuita potenzialità economica, che dopo la guerra obbligherà quei popoli a rinunciare a tutte le spese non assolutamente necessarie.

Quindi occorre cercare un altro sbocco per compensare la nostra agricoltura della perdita quasi totale del mercato tedesco e la mente si volge subito all'Inghilterra. Infatti la Russia è troppo lontana e la Francia a parte qualche ritardo nelle primizie, ha dalla Provenza e dalle sue regioni meridionali più di quanto le occorre, tanto che è larga esportatrice verso l'Inghilterra, come lo mostra il seguente specchietto :

	Esportazioni della Francia in Inghilterra in milioni di franchi					
Anno	1203	1905	1907	1909	1911	1912
Frutta da tavola	14,7	25,9	23,2	26,9	25,2	29,3
Legumi	12,8	20,6	—	12,9	10,7	17,1
Totale . .	27,5	46,5	23,2	39,8	35,9	46,4

La potenza d'acquisto dell'Inghilterra non rimarrà soverchiamente scossa dalla guerra e le più intime relazioni annodate fra i due paesi provocheranno una scambievole preferenza non solo di contro gli attuali nemici, ma anche – speriamo – di contro ai neutri non troppo benevoli. La galleria della Manica eliminando due trasbordi costosi, noiosi e dannosi favorirà certo l'esportazione delle nostre derrate alimentari più delicate – ortaggi, primizie frutta fresche ecc. – che sono appunto merci deperibili, che occorre trasportare rapidamente e senza manipolazioni, per evitare forti perdite di valore su quei mercati lontani. Il maggior costo dei trasporti è compensato dal pregio fortissimo della maggior freschezza all'arrivo.

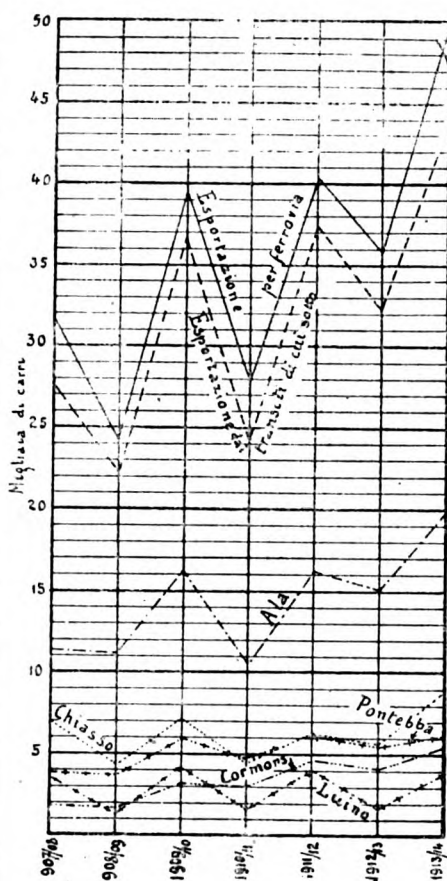



Fig. 2. — Ripartizione della esportazione di derrate alimentari

La nostra produzione agricola ha su quella francese, la concorrente più pericolosa, il vantaggio di più sollecita maturazione naturale. Quindi l'Inghilterra potrà avere da noi prima che dalla Francia quelle primizie che per il loro elevato prezzo sostengono bene forti spese di trasporto, che forse potrà permetterne l' invio persino dalla lontana Sicilia. Poi passato il periodo delle primizie, la capienza del mercato inglese è tale, che l'esportazione francese non può saturarlo e rimane certo largo margine anche per noi.

La Spagna e il Nord Africa, hanno per le primizie e per la produzione normale il vantaggio di trovarsi nelle nostre stesse condizioni di produzione con un minor costo del trasporto per via acquea. Di contro al vantaggio di questo minor costo per via acquea stanno diversi inconvenienti notevoli, che non vanno trascurati, sia perchè riducono nel costo totale del trasporto il vantaggio della minor tariffa della via acquea, sia perchè sono nocivi alla freschezza della merce, da cui dipende appunto il suo valore all'arrivo.

Invero è stata già discussa ampiamente l'opportunità di una linea marittima rapida e diretta dall'Italia Meridionale e dalla Sicilia ai porti del nord, pel trasporto di derrate alimentari, perchè – si diceva – mentre il trasporto marittimo non durerebbe più a lungo di quello per ferrovia, sarebbe assai più economico.

È bene esaminare attentamente nel suo svolgimento questo trasporto per valutarne a dovere i pregi e i difetti, ed è tanto più opportuno il farlo in quanto che quanto si dirà per l'Italia meridionale e la Sicilia vale anche nella sua sostanza per la Spagna e per il nord Africa, che sarebbero i nostri più pericolosi concorrenti, se il trasporto marittimo avesse tutti i pregi, che si affermano.

Affinchè il trasporto per mare avvenga con velocità commerciale comparabile con quella dei treni merci comuni le navi ad esso adibite dovranno per forza toccare pochi porti per evitare soste che prolungherebbero notevolmente la durata del viaggio, cioè le navi adibite al trasporto di derrate alimentari fresche dovrebbero al più far scalo a Napoli e a Palermo, come appunto si proponeva, per andare poi direttamente in Inghilterra ossia a Londra e ai porti del Nord. Il servizio dovrà inoltre esser fatto con navi speciali largamente dotate di impianti refrigeranti per la conservazione delle derrate, quindi si potrà adibirvi poche navi e la partenza potrebbe aver luogo forse ogni 15 giorni o al più ogni settimana.

Le derrate alimentari fresche vanno raccolte a un dato grado di maturazione su cui non si può transigere: appena raccolte vanno concentrate nei porti di partenza e all uopo occorre in genere un breve ma lento

trasporto per strada ordinaria fino alla stazione di carico; poi un trasporto ferroviario che può esser anche di 300 a 400 km. (tanti ne occorrono da certi paesi di produzione della Sicilia orientale a Palermo o dalle Calabrie e dalle Puglie a Napoli). Questo trasporto pur non essendo lunghissimo è gravoso, perchè la tariffa cala col crescer delle distanze e dippiù è spesso in pura perdita di contro al trasporto totale per ferrovia. Ad ogni modo le derrate giunte a Napoli e a Palermo di regola non troverebbero il piroscafo in partenza e quindi dovrebbero attendere fino a una settimana o più per l'imbarco e siccome non converrebbe immobilizzare per tanto tempo i rotabili così occorrerebbe scaricarle e depositarle in un magazzino speciale da dotarsi di quanto occorre per la loro buona conservazione fino all'arrivo del piroscafo, fino a quando cioè si potrebbe riprenderle per l'imbarco. Non è il caso certo di insistere sul fatto, che il lasciare derrate deperibili nelle calate di Napoli e di Palermo senza impianti, che provvedano alla loro conservazione, non è possibile, perchè arriverebbero poi in condizioni pietose. Data la grande capacità dei piroscafi di contro ai carri ferroviari, tanto più se questi per la buona conservazione della merce debbono essere di tipo speciale cioè frigoriferi, anche all'arrivo è difficile trovar sottomano tutti i rotabili occorrenti al trasbordo diretto per l'inoltro immediato di tutti i prodotti trasportati dalla nave, quindi almeno per parte del carico si avrà probabilmente una nuova sosta in magazzeni speciali, con nuovo gravame di spese di magazzinaggio e di doppie manipolazioni.

Dunque se anche la velocità commerciale dei piroscafi fosse uguale a quella dei carri merci, le inevitabili soste ai porti estremi cambiano le cose in modo, che la durata totale del trasporto, via mare, dalla partenza all'arrivo, può valutarsi almeno al doppio del trasporto ferroviario e la differenza può anche esser maggiore se opportuni accordi e opportuni impianti aumenteranno la velocità commerciale effettiva dei treni merci speciali per derrate alimentari. Invero se accordi internazionali permetteranno di ridurre al puro necessario le soste ai transiti, i treni merci con freno continuo – il problema è già risolto – quando sia aperto il sottopassaggio della Manica potranno facilmente andare in circa 4 giorni dalla Sicilia a Londra, mentre un piroscafo anche veloce impiegherà almeno 6 giorni da Palermo a Londra. Quindi anche se parte una volta per settimana, la merce impiegherà in media oltre 9 giorni dal suo arrivo a Palermo a Londra, a questi 9 giorni va aggiunto tanto il tempo occorrente per concentramento a Palermo, quanto le eventuali soste allo sbarco e l'inoltro al luogo di consumo: da uno a due giorni dippiù sono necessari per la merce in partenza da Napoli. Dunque la ferrovia diretta accorcia di oltre la metà la durata del trasporto di contro ai piroscafi più celeri e quindi più cari.

Trascurando il maggior costo unitario dei brevi viaggi ferroviari per il concentramento al porto di partenza e per l'inoltro da quello d'arrivo, è indubbio, che le minori tariffe del trasporto marittimo vengono svalutate dal costo dalle manipolazioni di carico e scarico nonchè del magazzinaggio negli scali marittimi estremi, che costituiscono inoltre anche una minaccia per la buona conservazione di merce assai delicata.

Le celle frigorifere delle navi sono ben riparate e dànno maggiori garanzie di buona conservazione dei carri merci frigoriferi, per non dire di quelli con semplice ventilazione, quindi – si dice – la maggior durata del viaggio non ha valore: ma il maggior pericolo di guasto del trasporto marittimo non sta nella permanenza nella nave, ma nelle lunghe soste nei porti estremi, dove occorrono magazzini con impianti speciali, che aumentano le spese di magazzinaggio; sta pure nei doppi trasbordi che sono sempre un pericolo.

Quindi sembra lecito credere, che le condizioni accessorie, ma inevitabili del trasporto marittimo diminuiscano i suoi vantaggi di prezzo di contro al più graduabile trasporto ferroviario diretto, e siccome questi inconvenienti rilevati con riferimento a Napoli e a Palermo valgono pure nella sostanza loro, anche pei porti del Nord-Afri a e della Spagna, dove anzi sono assai più sentiti per la minor quantità di ferrovie e quindi per le aumentate difficoltà del concentramento, così sembra fondata la speranza, che il sottopassaggio della Manica favorirà il nostro commercio di derrate alimentari e di frutta da tavola coll'Inghilterra, che potrebbe acquistare da noi quanto prima vendevamo agli imperi centrali, se i nostri commercianti e le nostre autorità sapranno approfittare della situazione.

Si noti che la galleria sotto la Manica ci favorisce di molto in confronto della Spagna, che infatti oltre alla lentezza e ai giri viziosi dovuti ad una scarsa rete ferroviaria, per la diversità del suo scartamento, ha sempre al confine francese il gravame di un trasbordo costoso e nocivo alla freschezza di prodotti assai delicati.

I commercianti dovranno naturalmente studiare i gusti del mercato inglese per accapararsi la preferenza di quel popolo conservatore e le pubbliche amministrazioni italiane dovranno promuovere e guidare questo commercio facilitando il trasporto interno e promovendo gli accordi internazionali necessari a facilitare quello sul percorso estero.

Evidentemente queste considerazioni valgono solo per le derrate deperibili, le altre potranno, anzi dovranno preferire il mare e il governo non mancherà certo di facilitare il trasporto promovendo le necessarie linee di collegamento marittimo.

La previsione si presenterebbe adunque favorevole per noi, se pur troppo lo sfruttamento della galleria sotto la Manica come libero innesto ferroviario non fosse menomato da un ostacolo gravissimo, che certo non è sfuggito agli specialisti, ma che sfugge ed è svaluto dai più. Si tratta di un ostacolo ben noto ai tecnici, perchè già si manifestò la prima volta, che due ferrovie indipendenti vennero a collegarsi insieme e d'allora in poi – quasi che l'esperienza proprio a nulla giovasse – si ripresenta in forma sempre più grave ad ogni inatteso congiungersi di due reti sorte lontane o separate da ostacoli, che per qualche tempo, come è questo il caso, furono ritenuti insuperabili. In una parola al pieno sfruttamento del sottopassaggio della Manica per il libero commercio fra la Gran Bretagna e l'Europa continentale, si oppone la mancanza di unità tecnica fra le due grandi reti, che, malgrado la quasi uguaglianza dello scartamento, toglie in generale, il libero percorso ai carri europei sulla rete britannica come mostra evidentemente la fig. «3», che dà in linea punteggiata la massima sagoma di carico della rete europea e in linea piena quella delle linee, che diramandosi da Londra vengono ai porti della Manica.

La portata di questo ostacolo è grandissima, in quanto che per la libera percorrenza occorrerà o modificare profondamente opere d'arte, ponti, gallerie, marciapiedi di stazione, ecc. delle linee inglesi per togliere ad esse quelle parti, che entrano nella sagoma di carico europea, oppure occorrerà, che le reti europee, che vogliono commerciare colla

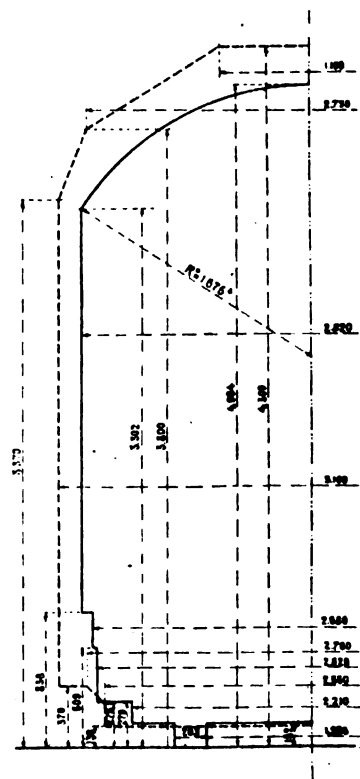



Fig. 3. - Sagome limite Continentale (punteggiata) ed Inglese (linea piena.)

Gran Bretagna costruiscano carri speciali e adattino gradatamente al nuovo tipo i rotabili esistenti. Se questa soluzione può sembrare a prima vista assai più facile dell'altra, presenta però sempre oltre alla grande spesa un grave inceppamento del traffico pel numero limitato dei carri specializzati pel commercio inglese e da tener separati da quelli del traffico comune, per averli sottomano nel momento in cui occorrono. Certo è di qualche aiuto il fatto, che i carri inglesi, più stretti e più bassi dei nostri, possono far servizio nella rete europea senza soverchie difficoltà e molti infatti lo fanno attualmente nella Francia del nord, ma è chiaro che il parco dei rotabili inglesi non può bastare per il traffico che si spera attraverso la Manica.

Non si può qui entrare in considerazioni speciali sul miglior modo di eliminare o di ridurre al minimo questo ostacolo, perchè occorrerebbe non solo un minuto esame della sagoma, ma di tutti i particolari costruttivi, che interessano l'unità tecnica, che per l'entrata della rete inglese in Europa prenderà un aspetto assai diverso da quello avuto finora, dovendosi naturalmente tener largo conto delle specialità proprie della nuova rete, ricca di traffico e di rotabili, e che misura ben 38.000 km. di sviluppo. Si tratta di uno studio difficilissimo e importantissimo in sè per le gravi conseguenze finanziarie, che le singole reti risentiranno dalle deliberazioni da prendersi per giungere al libero scambio dei veicoli: solo tecnici specialisti possono compierlo. Qui basta a noi l'accennare come la costruzione del poderoso sottopassaggio della Manica preventivato in ben 400 milioni non potrà essere sfruttato pienamente dall'esercizio ferroviario, se non spendendo un'altra somma ingentissima, per trasformazione di impianti e di veicoli esistenti per introdurre gradatamente quella unità tecnica, che disprezzata e magari ostacolata, si vendica sempre imponendo grandiose trasformazioni, che un poco di oculatezza avrebbe evitato.

Un ingegnere della South Eastern and Chathan Railway, che collega Londra a Dover e che quindi per prima sentirà gli effetti dell'innesto colla rete continentale europea, ebbe a dire che esso si farebbe sentire immediatamente sul parco dei rotabili, sulla sagoma libera, e di carico, ecc. così da obbligare a profondi cambiamenti. Ma siccome il commercio anglo-europeo non mira solo a Londra, così questi cambiamenti dovranno gradatamente estendersi alle linee interne. Ma naturalmente non è credibile, che le reti britanniche vogliano accollarsi tutti i cambiamenti e quindi anche le ferrovie eruopee dovranno fare adattamenti per assecondare e ridurre la trasformazione, che dovrà aver luogo in Inghilterra. I tecnici ferroviari hanno il difficile compito di cercare la soluzione, che permetterà di raggiungere il libero scambio dei veicoli col minor gravame.

La *Ingegneria ferroviaria* si è occupata molto della unità tecnica: l'esperienza insegna, come questo problema di semplice buon senso pratico sia sempre stato trascurato, fino a quando la ferrea necessità del traffico non lo abbia imposto malgrado ingentissime spese e onerose condizioni di esercizio.

Infatti l'attuale scartamento normale adottato omai pei tre quarti delle ferrovie in esercizio, non è sorto di per sè ovunque esiste, chè per molte delle più vecchie linee è il portato di una costosa trasformazione. La rete inglese fu costruita in principio con 6 scartamenti diversi: solo nel 1846 quel parlamento prescrisse l'adozione per le nuove linee dell'attuale scartamento normale; gli altri dovettero trasformarsi.

Le prime ferrovie continentali europee sorsero pure con diversi scartamenti a seconda di chi ne guidò la costruzione: però in breve in tutto il continente predominò l'attuale scartamento, da cui, tolte le reti a binario ristretto, si discostano solo l'Irlanda, la Spagna e la Russia.

Anche le ferrovie degli Stati Uniti d'America si svilupparono dapprima con diversi scartamenti, ma ben presto gli inevitabili contatti dimostrarono, che questa diversità porta danni in niuna guisa compensati dagli sperati vantaggi e quindi anche colà con enorme spesa, si unificarono le linee esistenti portandole a uno scartamento assai poco diverso dal nostro.

L'Australia ha ora una rete costituita da circa 23.620 km. di cui:

10.665 km.	collo scartamento ridotto da	1.067 m.
6.110 »	»	1.435 »
6.845 »	»	1.600 »

Il peso di questa diversità si sente diggià e si studia l'unificazione della rete, pur paventando la grande spesa valutata in circa 940 milioni, pari a circa il 24 % del costo dell'attuale impianto. Or bene malgrado così grandiosi e così istruttivi esempi, noi troviamo che la rete africana di oltre 40.000 km. conta ben 8 scartamenti diversi, così da menomare i vantaggi che si potranno trarre da futuri inevitabili contatti fra reti così diverse.

Ma lasciando queste considerazioni generali, troppe volte ripetute invano per raccomandare l'unità tecnica della nostra rete a scartamento ridotto, giova rilevare come siamo di nuovo dinanzi a un'opera grandiosa, che per parecchio tempo non potrà dare tutti i vantaggi sperati, perchè le due reti che essa collegherà pur avendo o quasi lo stesso scartamento, sono così diverse nelle modalità costruttive, che i veicoli della rete continentale non possono circolare sulla rete insulare, cosicchè per lungo tempo il traffico sarà limitato non dalla potenzialità della linea, ma dalla scarsità dei veicoli atti al servizio cumulativo e così malgrado il collegamento ferroviario la merce che giungerà su veicoli comuni, sarà obbligata a un trasbordo sui veicoli inglesi: donde perdita di tempo e spesa. Si avrà sempre un vantaggio sul doppio trasbordo attuale, ma resterà pur sempre un gravame notevole sul servizio anglo-europeo.

Il sottopassaggio della Manica sarà certamente utilissimo al commercio europeo e noi stessi, pur così lontani, ne sentiremo vantaggi notevoli, se potremo fornire all'Inghilterra fra l'altro quelle derrate alimentari, di cui essa ha bisogno, e che noi possiamo esportare in gran quantità, epperò il nostro governo nell'interesse generale del paese, oltre all'interesse militare, appoggerà certo ogni passo atto a promuovere e ad accelerare la grandiosa costruzione. Però non si deve dimenticare che le notevoli differenze costruttive fra la rete europea e quella inglese impediscono il libero scambio dei veicoli e quindi insieme alla galleria che per la sua grandiosità domina su tutto, bisogna promuovere gli studi più modesti, ma non meno importanti per le modificazioni necessarie ad unificare nel modo più economico e più rapido le due reti, perchè il grande impianto darà tutti i vantaggi sperati solo quando l'unità tecnica glielo conceda.

I. F.

LA VIA D'ACQUA FRA IL RODANO E IL RENO.

(*Continuazione* – Vedere N. 14 del 31 luglio 1917).

II. — Le chiuse del Rodano.

Il progetto dell'officina di Génissiat studiato da Blondel, Harlé e Mähl prevede l'utilizzazione di tutta la caduta del Rodano francese fino alla frontiera Svizzera sulla riva sinistra.

Sulla parte internazionale del fiume per una lunghezza di 7 km. fino a La Plaine la pendenza media del Rodano è troppo forte per permettere la navigazione, e su questo tratto si rende necessaria la costruzione di una canale navigabile.

La costruzione di sbarramenti e di officine idrau-

liche in questa regione è resa difficilissima dalla natura del terreno di fondazione perchè i banchi di molassa non comincino ad affiorare in corrispondenza al letto del fiume che verso il mulino di Challex e lo scorrimento dei terreni che si verifica sulle due rive dell'antico ponte di Chancy fino a poco a monte di questo villaggio si oppongono assolutamente alla costruzione di tali opere nelle volute condizioni di sicurezza.

È stato pertanto previsto a valle della regione minacciata una chiusa di sbarramento di fronte a Pougny con un canale laterale al Rodano che si estende da questo punto fino alla frontiera francese su riva sinistra per una lunghezza di 600 m.

In questo canale inferiore la pendenza sarà nulla e permetterà la navigazione fino allo sbarramento di Pougný a cui esso è collegato da una chiusa doppia di 110 m. di lunghezza si 9 di larghezza e con tre metri di profondità minima come le chiuse dell'Aar fra Bienne e Coblenza.

La caduta disponibile creata con questo impianto è così limitata che non se ne è prevista per il momento alcuna utilizzazione industriale: per la stessa ragione la natura del terreno di fondazione costituito esclusivamente di ghiaia e marne glaciali, non influirà sulla stabilità dell'opera.

Il rigurgito creato a monte dallo sbarramento permette di utilizzare tutta la zona pericolosa con sicurezza consentendo di raggiungere l'officina di Chancy stabilita, in base ai criteri suggeriti dal geologo prof. Lugeon, un po' a valle del Mulino di Challex.

La chiusa di Chancy impostata a 3911 m. a monte della precedente è ugualmente situata sulla riva sinistra del Rodano; l'officina internazionale progettata in questo punto è situata sulla riva destra.

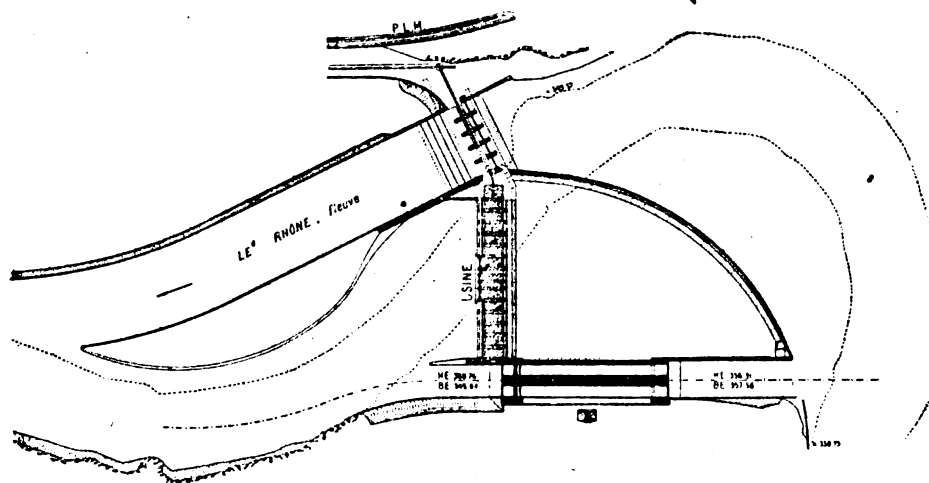



Fig. 6. — Piano generale della chiusura di La Plaine.

Il letto del fiume è in questo punto molto ristretto ma la possibilità di utilizzare le due conche innestate dalla chiusa come scarico supplementare in tempo di piena permetterà facilmente lo sfogo delle acque in condizioni favorevoli. Così, anche nei periodi in cui la navigazione del Rodano sarebbe resa pericolosa o forse impossibile dalla violenza della corrente, la presenza delle chiuse di navigazione non porterà alcun pregiudizio al regime normale del fiume.

Le stesse osservazioni valgono per le altre chiuse progettate sul Rodano.

Rileviamo a questo proposito che l' introduzione di chiuse doppie è già prevista per il canale di Entreroches allo scopo di evitare l' ingombro delle banchine con convogli di chiatte e i pericoli che possono derivare dallo stazionamento di convogli in piena corrente nelle regioni in cui la larghezza del fiume non permette il viramento dei rimorchiatori e dei battelli per modo da ancorarli colla prua verso monte.

Il canale così creato a monte dell'officina di Chancy si estende fino a quella di La Plaine che è situata intieramente in territorio svizzero.

Si osserva che questa canalizzazione della parte internazionale dell'Alto Rodano permette di installare in acque tranquille una banchina di scarico sulla riva sinistra immediatamente a monte del ponte di Chancy in vicinanza alla Dogana federale e più oltre sulla riva destra a valle del ponte di La Plaine.

Questi impianti favoriranno la creazione di industrie in vicinanza alle officine idroelettriche e contribuiranno così a sviluppare il traffico locale sia della via di navigazione che delle ferrovia.

In fine il canale laterale al Rodano di 600 m. di lunghezza previsto a valle dello sbarramento di Pougny potrà servire utilmente come porto sicuro in caso di forti piene per i convogli di chiatte alla loro entrata in territorio svizzero.

L'officina di La Plaine data in concessione dallo Stato alla città di Ginevra ma di cui non è prevista la costruzione entro un limite di tempo determinato o immediato è stata oggetto di studi completi da parte dell'ufficio tecnico civico. La sua disposizione risulta dalla figura.

La diga è secondo il sistema Stoney e comprende cinque travate di 10 m. di apertura; essa è ancorata contro la riva destra che presenta in questo punto una pendenza ripida costituita di puddinga.

Il fabbriacato delle turbine comprende dodici sedi di basamento per tali macchine con tre eccitatrici ed è disposto normalmente al fiume in continuazione della diga per modo da arrivare fino alla riva sinistra ai piedi della collina di Chartigny le cui pendenze, molto ripide in sommità si addolciscono al basso in prossimità del fiume.

L'officina è protetta contro i galleggianti e le alluvioni da un muro di guardia sormontato da una griglia il cui sviluppo è sufficiente per ridurre la velocità d'arrivo dell'acqua e prevenire così l'ostruzione rapida della griglia.

Il canale di scarico delle turbine è separato per un certo tratto dallo scarico di affioramento a troppo pieno della diga per mezzo di un pennello in terra con fianchi rivestiti. Tali condizioni di installazione indicavano naturalmente la convenienza di disporré la chiusa sulla riva sinistra del Rodano lungo il muro di sostegno da costruirsi fra l'officina ed il punto d'origine della griglia.

La caduta utilizzata dalle turbine è variabile secondo le stagioni e precisamente raggiunge in inverno i m. 11,92 per limitarsi in estate a m. 7,55; e la chiusa dovrà poter servire entro tali dislivelli.

Il riempimento e lo scarico delle conche si effettuano per mezzo di valvole cilindriche verticali di m. 1,80 di diametro simili a quelle già eseguite alla chiusa di Port-à-l'Anglais sulla Senna; altre valvole verticali servono per stabilire le comunicazioni tra le due conche abbinate ed a ridurre così il consumo d'acqua nelle manovre.

I lavori potranno procedere progressivamente e non sarà necessario costruire tutta la chiusa contemporaneamente all'officina. Potendo questa precedere l' attuazione del servizio di navigazione basterà costruire una traversa provvisoria in muratura davanti alla porta a monte e limitarsi a fare gli impianti sulla sponda destra; tutto il resto della chiusa può esser rinviato a tempo opportuno per venire eseguito al riparo dalle costruzioni provvisorie già attuate.

***

III. — Il canale.

Il volume di escavo del canale, secondo un computo preliminare approssimativo, risulta di circa due milioni di metri cubi.

Questo escavo potrà essere depositato nel ravaneto del Nant d'Avanchet tra la strada da Vernier a Ginevra e il Rodano: la possibilità di effettuare in questa zona il deposito delle terre di scavo è assicurata dal fatto che il Nant può venire preventivamente canalizzato in un collettore a sezione ovale di m. 2 di altezza per 1 m. di larghezza. La terra vegetale superficiale che raggiunge circa 30 cm. di spessore sarà utilizzata per i rivestimenti dei talus e tutte le terre adatte ad essere impastate saranno impiegate per rivestimenti del fondo e dei fianchi del canale.

Secondo le previsioni i terreni attraversati dal tracciato sono composti per la massima parte di argille compatte sotto le quali si ritiene di incontrare in qualche punto dei banchi di molassa o di puddinga e qualche strato di ghiaia.

Le perdite d'acqua in corrispondenza alle porte dei piani inclinati saranno insignificanti e debbono preoccupare meno di quelle che si potranno avere per qualche evaporazione e per infiltrazione. Queste, molto elevate da principio andranno poi diminuendo di anno in anno se saranno presi provvedimenti opportuni nei lavori di costipamento. Si può ritenere che inizialmente esse produrranno un abbassamento del livello d'acqua di cinque centimetri per giorno: ed essendo la superficie del canale principale di m. 4920 × 30 ossia di 147.600 m² le perdite per infiltrazioni salirebbero a 7380 m³ al giorno. Quanto all'evaporazione, dato il clima della regione si può ritenere che essa equivalga a 3 mm. d'altezza d'acqua per giorno ossia a 443 metri cubi d'acqua.

Per conseguenza l'alimentazione iniziale del canale dovrà poter raggiungere i 7800 m³ al giorno circa ossia 325 m³ all'ora.

Il servizio di alaggio sarà fatto per mezzo di trattrici elettriche su binario col vantaggio di evitare le erosioni dovute ai rimorchiatori a elica sul fondo e sulle sponde del canale e di attenuare gli urti contro le sponde per le quali del resto è previsto il rivestimento a corazza Decouville.

Tutte le vie di comunicazione attraversate dal canale saranno ricongiunte con ponti sovrapassanti il canale stesso in costruzione metallica. A questo scopo sono previsti due ponti per ferrovia a doppio binario per le linee delle ferrovie federali; un ponte a semplice binario per la linea di raccordo dell'officina del gas; cinque ponti stradali di prima classe e sei ponti stradali di seconda classe.

Il tracciato del canale non richiede la demolizione di alcun fabbricato; esso attraversa per la massima parte praterie naturali o boschi cedui e qualche campo coltivato e interessa soltanto due proprietà di villeggiatura in prossimità alla riva del lago a Vergeron.

***

IV. — Il porto di Ginevra.

La ubicazione del porto fluviale di Ginevra è stata scelta a monte della città e cioè dal lato opposto a quello della riviera lacuale, collo scopo precipuo di poterlo facilmente raccordare alla ferrovia ed agli stabilimenti industrali. Si avrà così un vero porto commerciale situato sulla riva sinistra dell'Arve verso l'imboccatura dell'Aire che può essere attuato in due distinte maniere.

Una prima soluzione consiste nello stabilire un porto canale separato da una chiusa dal canale laterale dell'Arve. Da questo dispositivo risulterebbe una grande facilità di esercizio, trovandosi il livello d'acqua del bacino ad un metro soltanto sotto il piano delle banchine di scarico.

Un'altra soluzione prevede un porto fluviale con due bacini liberamente comunicanti col Rodano ed il cui piano d'acqua, variabile col livello del fiume oscillerebbe fra i m. 5,04 in piena e m. 7,84 in magra sotto il piano delle banchine di scarico. Quest'ultima soluzione avrebbe il vantaggio di rendere assolutamente libero l'accesso al porto, senza l'incaglio della chiusa, di rendere superflua l'alimentazione del bacino e di permettere nelle condizioni più facili i lavori di draga e di pulitura sul fondo del bacino stesso.

L'alimentazione del porto canale presenta nel fatto complicazioni assai gravi: essendo il livello l'acqua più alto di quello dell'Arve si era studiato di prolungare in sede sotterranea il canale della Filatura che è una derivazione da Pinchat dell'Arve, utilizzandone la portata per l'alimentazione del bacino. Ma l'Arve è un corso d'acqua a regime eminentemente torrenziale; la sua portata varia da 20 m³ in magra a 1136 m³ in piena eccezionale; in questa condizione di portata esso trascina ciottoli di 14 a 15 kg. con una velocità media di m. 3,40; così ad es., la piena del 1888 ha raggiunto 1 metro in 4 ore.

La proporzione delle materie in sospensione o in soluzione nelle acque dell'Arve è inoltre molto variabile. Il minimo osservato in inverno varia da 12 a1200 grammi per metro cubo d'acqua; in occasione della piena del 1888 si sono trovati 5 kg. di alluvione per metro cubo d'acqua, il che è enorme: quando la portata è limitata il trasporto di ghiaia è piccolissimo e il deposito è quasi nullo. Il canale attuale della filatura ha una velocità di un metro al secondo, perciò esso non si insabbia; ma se esso sboccasse in un bacino chiuso di ventando nulla la velocità dell'acqua questa lascierebbe depositare tutto il limo fino che tiene in sospensione e in breve tempo riempirebbe il bacino con un deposito che non è facile ad asportare perchè molto compatto e che richiederebbe l'impiego continuo delle draghe. Siccome poi il bacino sarebbe stato costruito con un fondo impermeabile in calcestruzzo di cemento l'operazione di dragaggio sarebbe stata di esecuzione delicata e difficile per non danneggiare il fondo; si sarebbe quindi dovuto periodicamente mettere a secco il bacino per le necessarie puliture e ciò sarebbe di gran pregiudizio al servizio di navigazione.

Questo principale inconveniente è notevolmente attenuato coll'impianto del porto fluviale; infatti l'alimentazione ha luogo da valle in un punto in cui le acque dell'Arve sono già mescolate a quelle molto più pure del Rodano e non ha luogo da questa parte il riporto di limo. D'altra parte poichè il fondo del bacino è costituito dal suolo vergine formato di ghiaia si avrà un'alimentazione dal fondo con acque filtrate come si è potuto constatare che si verifica durante i lavori eseguiti per l'alimentazione d'acqua di Carouge dove le acque ivi raccolte come in una abbondante sorgente hanno reso assolutamente superflua una operazione artificiale di filtrazione.

Si è poi previsto un collegamento tra il porto commerciale e la stazione merci progettata a La Praille sulla ferrovia di raccordo delle due stazioni di Ginevra.

Le gru elettriche, le strade di servizio, i depositi per i vini e per i cereali, i piazzali scoperti per i carboni ed i materiali grezzi completeranno gli impianti del porto man mano che lo sviluppo del traffico ne mostrerà l'opportunità.

All'infuori di questo porto principale si dovrà anche installare un porto di stazionamento allo sbocco del canale nel lago a Vengeron. Questo porto secondario è destinato essenzialmente ad accogliere i battelli che attendono il loro turno per entrare nel canale o la loro formazione in tirate per rimontare a rimorchio il lago. Nello stesso porto potranno ricoverarsi anche i rimorchiatori in caso di tempo cattivo.

Oltre agli impianti descritti, il canale Vernier-Vengeron sarà dotato di due stazioni d'acqua presso le estremità della testa di canale di smistamento all'incrocio delle vie principali di Lione e di Gex allo scopo di servire al traffico locale del paese di Gex, dalla quale regione si esportano in gran quantità legnami da co-

struzione e pietra da taglio provenienti da cave ai piedi del Giura.

La stazione d'acqua di Cointrin è raccordata alle ferrovie federali alla stazione di Vernier-Negrin per mezzo di un binario industriale a scartamento normale; il porto di Grand-Saconnex possiede un raccordo a scartamento ridotto.

Così, su una lunghezza di più di quattro chilometri il canale offrirà un porto continuo alle industrie che vorranno installarsi sulle sue rive ciò che contribuirà utilmente allo sviluppo del traffico. In corrispondenza al porto di Plain palais, più specialmente, le industrie troveranno un assestamento favorevolissimo ed a breve distanza dalla città.

***

Capacità di traffico.

L'altezza del piano inclinato di Vernier è di m. 50,34 esso ha la pendenza del 7 % e una lunghezza di 720 m.; il percorso è di m. 720,87.

Essendo l'accelerazione di 8 mm. al secondo la velocità uniforme massima, di m. 1,60 al secondo viene raggiunta in un tempo

$$t = \frac{1.60}{0.008} = 200 \text{ secondi}$$

Quadro della durata delle operazioni

Battelli in salita				Battelli in discesa			
Battello 1.		Battello 3.		Battello 2.		Battello 4.	
Riempimento della chiusa	2′ 30″			Vuotamento della chiusa	2′ 30″		
Apertura della porta a valle della chiusa	1′			Apertura della porta a monte della chiusa	1′		
Uscita del battello	2′			Passaggio del battello nel bacino intermedio	2′		
Partenza del battello	3′	Arrivo del battello	3′	Spostamento laterale del battello nel bacino intermedio	3′ 40″		
		Entrata del battello nella conca mobile	2′	Entrata del battello nella conca mobile	2′		
		Chiusura delle porte del canale e della conca mobile	1′ 30″	Chiusura delle porte del canale e della conca mobile	1′ 30″		
		Spostamento sul piano inclinato	10′ 50″	Spostamento sul piano inclinato	10′ 50″		
		Apertura delle porte della conca e del bacino	1′ 30″	Apertura delle porte della conca e del canale	1′ 30″	Arrivo del battello	3′
30′		Passaggio del battello nel bacino intermedio	2′	Uscita del battello	2′	Entrata del battello nella chiusa	2′
		Entrata del battello nella chiusa	2	Partenza del battello	3′	Chiusura della porta a valle della chiusa	1′
		Chiusura della porta a monte della chiusa	1′			Vuotamento della chiusa	2′ 30″
		Riempimento della chiusa	2′ 30″			Apertura della porta a monte della chiusa	1′
		Apertura della porta a valle della chiusa	1′			Passaggio del battello nel bacino intermedio	2′
Battello 5.		Uscita del battello	2′				
Arrivo del battello	3′	Partenza del battello	3′			Spostamento laterale del battello nel bacino intermedio	3′ 40″
Entrata del battello nella conca mobile	2′					Entrata del battello nella conca mobile	2′
Chiusura delle porte del canale e della conca	1′ 30″					Chiusura delle porte del bacino e della conca	1′ 30″
Spostamento sul piano inclinato	10′ 50″					Spostamento sul piano inclinato	10′ 50″

Lo spazio percorso in questo tempo sarà

$$S = \frac{at^2}{2} = \frac{0.008\,(200)^2}{2} = 160\,\text{m}.$$

Lo spazio percorso a velocità uniforme sarà :

$$S' = 720.87 - 2 \times 160 = 400.87\ \text{m}.$$

il tempo impiegato a percorrerlo sarà :

$$t' = \frac{400.87}{1.60} = 250\,\text{secondi}$$

per cui il tempo totale di percorso del piano inclinato risulta :

$$t + t' + t = 200 + 250 + 200 = 650''$$

ossia 10′ 50″.

Il tempo necessario per il passaggio dei battelli può essere fissato secondo la tabella che si trascrive a parte in cui sono indicate tutte le operazioni necessarie e il tempo da esse richiesto ponendo di fronte le operazioni che possono compiersi simultaneamente a guadagno di tempo : gli incrociamenti hanno luogo nella chiusa di dislivello e a metà del piano inclinato.

Dal quadro risulta che i battelli possono seguirsi nello stesso senso a distanza di 30 minuti. Perciò si può avere un passaggio in ciascun senso di 48 battelli al giorno e un traffico complessivo di 96 battelli giornalmente.

In tempo di magra quando non occorre fare funzionare la chiusa di livellazione i battelli si possono seguire ogni 24 minuti e si possono allora avere 60 battelli di passaggio in ciascun senso per giorno e cioè un traffico giornaliero di 120 battelli.

La durata del percorso può essere valutata separatamente per i tre tratti distinti :

A: Vernier-Vengeron, ossia transito fra il Rodano e il lago di Ginevra ;

B : Vernier-Porto commerciale, ossia arrivi dalla Francia a Ginevra porto ;

C : Vengeron-Porto Commerciale, ossia arrivo dalla Svizzera a Ginevra porto.

Le rispettive durate di percorrenza sono le seguenti :

A : TRANSITO :

Piano inclinato di Vernier . . .	30′
Canale (m. 4260)	51′
Piano inclinato di Vengeron . . .	30′
Canale al lago (m. 750)	9′
Totale .	120′ = 2^h

B : VERNIER-PORTO

Vernier-Diramazione (m. 5250) . .	75′
Diramazione-Porto (m. 1050) . .	13′
Totale	88′ = 1^h 28′

C : VENGERON-PORTO

Canale (tratto *A*)	120′
Vernier-diramazione (m. 5250) . .	75′
Diramazione-Porto (m. 1050) . .	13′
Totale	208′ = 3^h 28′

***

L'opera di cui abbiamo dato questa ampia e dettagliata descrizione e che potrà, a seconda delle previsioni, essere compiuta gradualmente è destinata ad una sicura riuscita. Le innovazioni tecniche preventivate se sono in parte ardite non sono però inattuabili e gli impianti permetteranno di rinvigorire una corrente di traffico che non mancherà, in un prossimo avvenire, di avere notevole importanza per la regione attraversata.

Le modalità costruttive non permetteranno un traffico superiore a quello sopra specificato ed anche questo è un massimo assoluto difficilmente raggiungibile poichè esso prevede che nessunissimo inconveniente abbia poi a verificarsi, atto a tardare o intralciare qualsiasi anche parziale manovra ; ma anche limitato ad una previsione di sole 300 giornate utili e completamente utilizzate con battelli da 600 tonn. esso ammonterebbe ad un passaggio in ciascun senso di 17.280.000 tonn. di merci e ad un traffico di circa 35 milioni di tonn. di merci all'anno.

Occorre pertanto che i nostri tecnici appassionati allo studio dello sviluppo delle industrie e della ricchezza economica d'Italia in correlazione coi servizi di trasporto per via d'acqua aggiungano sempre nuovo entusiasmo alla loro attiva propaganda per raggiungere al più presto l'attuazione del programma massimo della penetrazione verso i massicci alpini delle vie acquee di grande traffico oltrechè per i vantaggi diretti che ne possono derivare anche per la necessaria salvaguardia dai pericoli della concorrenza.

p.

REGOLAMENTAZIONE DELL'INDUSTRIA DELL'AUTOMOBILE AGLI STATI UNITI

L'industria dell'automobile che agli Stati Uniti è sviluppatissima si svolge quasi esclusivamente a Detroit. (1) – Quivi è anzi costituita una forma speciale di organizzazione poichè quasi tutti i costruttori di questa città seguono quasi esclusivamente l'esempio di Ford e fabbricano ciascuno un solo tipo di vettura ciò che consente loro, dato il sistema di costruzione in serie in grande, di vendere a prezzi molto limitati la loro produzione. Le automobili di maggior prezzo sono fabbricate in altri centri di minor produzione.

Tutti gli specialisti dell'industria dell'automobile americana si sono riuniti in una società: la S. A. E. (Society of Auto-Engineeres) e la costituzione di questa Società, non di carattere commerciale perchè è sprovvista di capitali, ha permesso la massima cooperazione fra i soci nel contribuire allo sviluppo larghissimo della tecnica dell'automobile, e dati questi criteri di associazione ne è derivata una completa regolamentazione (standardizzazione) della costruzione dell'automobile, nell'intento di raggiungere il minimo prezzo di vendita assicurando la facilità di fabbricazione, l'unificazione dei tipi, la codificazione delle dimensioni e l'intercambiabilità delle diverse parti delle macchine e degli accessori dell'automobile.

La S. A. E., ha codificato i passi di vite, gli attacchi dei carburatori, le forcelle, i collegamenti dei cambi di velocità ecc. per modo che ciascun fabbricante può costruire e tenere in magazzino poche serie di questi pezzi colla sicurezza di poter sempre e rapidamente soddisfare qualunque richiesta pure avendo in officina un numero limitato di macchine e di utensili per la lavorazione.

La cooperazione degli industriali della S. A. E. si è estesa anche ad assicurare una identica garanzia della bontà

(1) La città di Detroit è di origine francese essendo sorta nel 1701 per opera di una piccola colonia che si fermò, per la bellezza dei luoghi sullo stretto fra i laghi S. Clair ed Erié. Fu poi inglese nel 1760 e americana nel 1796 ed ora è una grande città in florido sviluppo con circa un milione di abitanti — *Genie Civil* n. 22 del 2-6-917.

dei materiali per tutti i clienti da parte di tutti i costruttori fissando le caratteristiche dei materiali stessi da impiegarsi. Tali caratteristiche sono state determinate con esperimenti ed analisi metodiche per definire la composizione chimica, le proprietà fisiche i trattamenti termici e meccanici ecc. dei metalli

Diamo a questo proposito un cenno delle norme relative agli acciai al nichel (prescrizione N.2315) agli acciai al cromo e al vanadio (prescrizione N. 6140 ed al bronzo fosforoso (prescrizione N. 26).

L'acciaio al nichel, secondo la prescrizione N. 2315, deve presentare la composizione seguente:

Carbonio	0,10 ÷ 0,20 %
Manganese	0,50 ÷ 0,80 %
Fosforo: meno del	0,04 %
Zolfo: meno del	0,05 %
Nichel	3,25 ÷ 3,75 %

Le caratteristiche di resistenza devono essere le seguenti:

	Rincotto	Con trattamento H o K
Limite elastico	24 ÷ 31 kg/mm²	28 ÷ 56 kg/mm²
Contrazione	45 ÷ 65 %	40 ÷ 65 %
Allungamento	25 ÷ 35 %	15 ÷ 35 %

Questo acciaio è indicato per i pezzi che debbono essere cementati e poi trattati col trattamento *G* che indichiamo più avanti.

Per i pezzi che non debbono essere cementati si impiega preferibilmente un acciaio con un più elevato tenore di carbonio (0,15 a 0,25 %) e in questo caso il limite elastico sale a 35 a 90 kg. per mm²

L'acciaio al cromo e al vanadio, secondo la prescrizione N. 6140, deve corrispondere alla composizione seguente:

Carbonio	0,35 ÷ 0,45 %
Manganese	0,50 ÷ 0,80 %
Fosforo; meno di	0,04 %
Zolfo: meno di	0,04 %
Cromo	0,80 ÷ 1,10 %
Vanadio	0,15 ÷ 0,18 %

Esso deve poi soddisfare alle seguenti caratteristiche di resistenza:

	Rincotto	Con trattamento T
Limite elastico	35 ÷ 42 kg/mm²	46 ÷ 120 kg/mm²
Contrazione	45 ÷ 55 %	15 ÷ 50 %
Allungamento	15 ÷ 25 %	2 ÷ 15 %

Questo acciaio è molto resistente e viene impiegato per gli alberi che devono sopportare grandi sforzi adottando il trattamento *T*.

I trattamenti sopra indicati *G*, *H* *K* e *T* per la preparazione degli acciai destinati alle diverse parti delle macchine d automobile sono i seguenti:

Trattamento termico G — Su pezzo forgiato o lavorato: 1° cementare ad una temperatura di 870° a 950° e preferibilmente fra 900° e 925°; 2° raffreddare lentamente nella miscela che ha servito alla cementazione; 3° ricuocere a 815° ÷ 850°; 4° temperare; 5° ricuocere a 700° ÷ 760°; 6° temperare; 7° ricuocere fra 120° e 260° secondo i casi e raffreddare lentamente.

Trattamento termico H — Su pezzo forgiato o lavorato: 1° Scaldare a 815° ÷ 875°; 2° temperare; 3° ricuocere fra 315° e 650° e raffreddare lentamente.

Trattamento termico K. — Su pezzo forgiato o lavorato: 1° Scaldare a 815° ÷ 845°; 2° temperare; 3° ricuocere a 700° ÷ 760°; 4° temperare; 5° ricuocere a 315° ÷ 650° e raffreddare lentamente.

Trattamento termico T. — Su pezzo forgiato o lavorato: 1° Scaldare a 900° ÷ 950°; 2° temperare; 3° ricuocere a 200° ÷ 70?° e raffreddare lentamente.

Il bronzo fosforoso, secondo la prescrizione N. 26, deve corrispondere alla composizione seguente:

Rame	80 %
Stagno	10 %
Piombo	10 %
Fosforo	0,5 ÷ 0,25 %
Impurità; meno di	0,25 %

Supposto, ad esempio, che per un ingranaggio si debba adottare l'acciaio al nichel sopra specificato col trattamento *G*, basta scrivere sul disegno dicontro al pezzo l'indicazione « 2315 G » e si ha la certezza di avere un ingranaggio che corrisponde alle condizioni volute. —

Un altra importante preoccupazione della S. A. E. è stata quella di codificare la nomenclatura delle varie parti dei meccanismi e accessori dell'automobile allo scopo di evitare confusioni nei cataloghi e negli scambi di corrispondenza. Ciò non era molto facile ed ha richiesto lunghe cure e studi laboriosi. Ne è risultato una nomenclatura suddivisa in classi ed in gruppi comprendendo ciascuna classe uno dei diversi organi principali costituenti l'automobile; la classe è suddivisa in gruppi indicanti le diverse parti dell'organo corrispondente.

Dato il suo carattere pratico riproduciamo l'elenco delle 19 classi in cui sono divisi gli organi dell'automobile:

1 Cilindri
2 Distribuzione
3 Raffreddamento
4 Alimentazione e carburazione
5 Scappamento
6 Lubrificazione
7 Accensione
8 Avviamento e illuminazione
9 Equipaggiamento elettrico
10 Innesto
11 Cambio di velocità
12 Marcia indietro
13 Frenatura
14 Asse anteriore di direzione
15 Ruote
1. Telaio e molle
17 Capotta, parafanghi, carter, sotto – telaio
18 Carrozzeria
19 Accessori

Come esempio indichiamo i gruppi in cui è suddivisa la classe terza:

1 Ventilatore
2 Radiatore
3 Pompa
4 Condotti e raccordi elastici.

La S. A. E. ha in preparazione una pubblicazione contenente il disegno di ciascuno dei 600 pezzi indicati nella nomenclatura e questa sarà poi tradotta in diverse lingue nell'intento di formare una nomenclatura *standard* internazionale che potrà gradualmente venire adottata da tutti i costruttori. p.

SULL'INFLUENZA DELLA COMPOSIZIONE E DEL MODO DI FABBRICAZIONE DEL CALCESTRUZZO SULLA SUA RESISTENZA.

Per controllare la qualità di un calcestruzzo si usa, generalmente, limitarsi all'esame del cemento con cui è formato; ma l'influenza degli altri componenti e del modo di fabbricazione è tale che collo stesso cemento e colla stessa composizione di sabbia e di ghiaia si possono avere calcestruzzi la cui resistenza varia entro limiti disparatissimi. Tali variazioni sono state oggetto di una serie di prove del *Bureau of Standards* degli Stati Uniti sotto la direzione dell'Ing. J. Wig che ne ha riferito in una delle apprezzate Circulars di quell'ufficio (1).

Le prove di resistenza del calcestruzzo alla compressione ed alla trazione sono state estese a 2000 campioni di età diverse e contenenti nella loro composizione 240 specie di sabbie, di breccia, di ghiaia, di scorie ecc.

Sono stati impiegati il cemento Portland con sabbie e ghiaie provenienti da diverse regioni del Middle-Ovest da cui si forniscono in generale i costruttori americani. I blocchetti di prova avevano la forma o di cilindri di 20 cm. di diametro e 40 cm. di altezza o degli ordinari blocchetti cubici adottati per le prove del cemento.

(1) Circular of the Bureau of Standards N. 58 1916.

La dosatura delle miscele, in volume, era in generale del tipo 1:2:4 o del tipo 1;3:6 e queste proporzioni erano però trasformate in peso per assicurare un più sicuro apprezzamento dopo l'asciugamento.

La consistenza delle miscele comprendeva sei distinte categorie passanti dallo stato secco a quello fluido. Si sformavano i blocchetti dopo 24 ore e le provette di saggio venivano inumidite tre volte al giorno con acqua mantenuta a circa 21° centigradi.

Prove analoghe sono state fatte anche su blocchi di calcestruzzo formati in mattoni forati come quelli di cemento e di argilla.

Le principali conclusioni di questo studio sono le seguenti.

Non si può garantire per alcun calcestruzzo di composizione determinata una resistenza fissa alla compressione a meno di avere esaminato separatamente le caratteristiche dei materiali che entrano nella sua composizione.

Hanno una grande influenza sulla resistenza le particolari cure che si adottano nella fabbricazione del calcestruzzo, e la quantità d'acqua impiegata per formare la miscela. Un eccesso d'acqua può avere un effetto disastroso. L'esposizione al sole, al vento, all'aria secca riducono notevolmente la resistenza del calcestruzzo in conseguenza della notevole e rapida perdita di umidità che esso subisce:

Non si può stabilire a priori che alcun tipo di sabbia o di ghiaia sia superiore ad altri, potendo diversi tipi di uguale natura e di uguale provenienza contenere parti componenti di valore assai differente.

Per quanto non si possa stabilire una relazione definita tra l'aumento di densità della miscela e l'aumento della resistenza si può considerare una maggiore densità come un buon indice di resistenza in miscele fatte con le stesse ghiaie, e con uguale proporzione di cemento nella massa totale. L'aumento della proporzione di cemento nella miscela non implica di necessità un aumento di resistenza.

Riassumendo, la resistenza di un calcestruzzo di determinata composizione, fabbricato e stagionato in condizioni definite, non può essere rigorosamente conosciuta che per mezzo di prove dirette.

I risultati illustrati nello studio citato dimostrano che la resistenza alla compressione della maggior parte dei calcestruzzi quali vengono abitualmente fabbricati, può aumentare del 25 % ed anche più per effetto della cura particolare con cui vengono scelti i materiali e con cui viene fatta la manipolazione della miscela.

P.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Inaugurazione della Acciaieria a S. Giovanni Valdarno.

Il giorno 7 corr. è stato ufficialmente inaugurato col concorso di Autorità Civili e Militari il primo dei forni Martin-Siemens che la Società delle Ferriere di S. Giovanni Valdarno ha stabilito di costruire non solo per completare i propri impianti di laminazione ma sopratutto per il razionale sfruttamento delle locali miniere di lignite. Nella nuova acciaieria infatti non viene consumato carbon fossile sotto nessuna forma poichè anche l'energia elettrica è fornita dalla centrale termo-elettrica azionata a lignite della Società.

ESTERO

Produzione di nichel negli Stati Uniti.

Dai dati pubblicati dal « *Canadian Mining Journal* » la Compagnia internazionale del nichel ha prodotto, nell'agosto u. s 7 milioni e 700 mila libre di nichel, ciò che costituisce un aumento ben ragguardevole in confronto della precedente produzione.

Durante l'anno finanziario, terminato col 30 giugno u. s., il Canadà ha esportato negli Stati Uniti 52.742 tonn. di metalline di nickel contenenti 64.622.286 libre di nickel per un valore di 16 milioni di dollari; nello stesso periodo ha esportato anche una grande quantità di metalline di nickel nel paese di Galles.

In complesso si ritiene che durante il suddetto periodo gli stabilimenti dell'Ontario hanno esportato delle metalline di nickel per un valore di 24 milioni di dollari.

Contemporaneamente gli Stati Uniti hanno importato 36.987 tonn. di minerale in metà fine contenenti 68.797.238 libre di nickel ed hanno esportato libre 25.649.995 di nickel, delle quali la maggior parte è di provenienza dalle metalline dell'Ontario, affinate nella New Jersey.

Il Dipartimento del Commercio degli Stati Uniti giudica il valore delle libre 68.797.238 di nickel in metalline che sono state importate a 9.220.750 dollari ed il valore delle 25.649.395 libre di nickel esportate a 9.876.403 dollari.

Produzione minerale nell'Africa del Sud.

Secondo il rapporto annuale di quel Dipartimento delle miniere la produzione minerale dell'Africa del Sud nel 1915 risulta dalle cifre che pubblichiamo, posta a comparazione con quelle dell'anno precedente:

		1914	1915
Oro	onc.	8.396.068	9.096.410
Argento	»	890.781	966.176
Diamanti	carati	2.801.016	103.385
Carbone	tonn.	8.477.923	8.281.324
Coke	»	6.493	7.279
Rame	»	29.325	28.969
Stagno	»	3.429	3.441
Amianto	»	1.190	2.138
Grafite	»	34	41
Magnesite	»	572	627
Antimonio	»	—	89
Piombo	»	136	180
Zinco	»	—	352
Nichel	»	—	2
Mica	»	—	2
Pirite di ferro	»	—	545
Caolino	»	—	20
Salgemma	»	40.290	45.104
Soda	»	2.593	6.303
Pietra da calce	»	66.095	68.989
Gesso	»	1.791	2.838

Prove di resistenza per materiali di massicciata stradale.

Nel numero di luglio del bollettino dell'*Office of publics Road* si trova un interessante riassunto riguardante le conclusioni sperimentali dell'ingente lavoro compiuto presso quell'ufficio per prove di materiali di massicciata stradale, nonchè un confronto tra le risultanze di quelle prove ed il comportamento effettivo dei materiali sperimentali sotto il logorìo di traffico su strada.

Di questo articolo, per opera dell'egregio ing. Italo Vandone, viene fatta un'integrale riproduzione nella *Rivista tecnica del Collegio Nazionale degli ingegneri provinciali e comunali.*

Premesso quali siano le principali cause di deterioramento di una strada, si passano in rassegna i fattori che devono influire sulla scelta d'una roccia per costituzione di massicciata a seconda dei vari tipi di strade e cioè: le proprietà fisiche colle relative prove all'attrito, all'urto, del potere logorante, il peso specifico ecc., e ciò per i vari tipi di rocce più specilmente note sulle strade.

Queste varie prove vengono messe in evidenza da grafici riprodotti nell'articolo di cui ci occupiamo.

Seguono i criteri per l'interpretazione dei risultati delle prove fisiche e ciò specialmente in relazione all'entità del traffico di una strada e cioè del leggiero (meno di 100 veicoli al giorno), medio (fino ai 250 veicoli), pesante (superiore ai 250 veicoli).

Dei concetti esposti viene fatta applicazione alle strade *macadam* coll'acqua, alle strade bituminose ed alle strade in calcestruzzo o di cemento e blocchi di pietra.

L'ing. Vandone conchiude il bellissimo ed interessante rias-

sunto affermando che si possono ritenere ferme anche per noi le deduzioni degli autori Prevost Hubbard e French H. Yackson circa il comportamento rispettivo delle varie famiglie di roccie, pur facendo qualche riserva circa l'immediata applicabilità dei limiti numerici per i vari coefficienti contenuti nelle riportate tabelle anche alle nostre massicciate, limiti determinati con lo studio di roccie e di strade che possono differire, forse anche sensibilmente, dal tipo delle nostre roccie e delle nostre strade.

E ben vengano, egli scrive, le future esperienze italiane che risolvano anche queste prudenti riserve.

Utilizzazione dell'energia elettrica in Russia.

L'importante problema di una utilizzazione più razionale e diffusa dell'energia idraulica ha in Russia richiamato di recente l'attenzione del Governo il quale ha deciso di intervenire più efficacemente nella questione. Non vi è dubbio che da parte dello Stato si procederà ad una larga espropriazione delle cadute d'acqua; un passo in tal senso è stato effettuato in Finlandia ove il governo russo ha espropriato le cascate di Imatra e Valinkoski. La utilizzazione della grande cascata di Imakra era stata esaminata da tempo e parecchi progetti dettagliati erano stati studiati allo scopo di trasmettere a Pietrogrado la maggior parte della energia elettrica ritraibile. L'impianto della grande cascata di Imatra è intimamente connesso con quello della piccola cascata omonima; queste due cascate unitamente alle rapide vicine sono state riconosciute capaci di fornire annualmente rispettivamente 1400 e 1725 milioni di chilowattora, 1200 milioni dei quali potranno essere trasmessi a Pietrogrado ; questa energia permetterà di ottenere una economia di 3 milioni di tonn. di carbone, cioè il 60 % dell'attuale consumo annuo. Si prevede di ultimare l'impianto in tre anni ed il costo della energia a Pietrogrado è stato valutato circa 3,7 centesimi per chilowattora.

V.

(dall'*Engineering*).

Alcuni dati sul commercio del caucciù.

Il mercato del caucciù durante il 1916 è stato favorevole a causa delle speciali condizioni create dalla guerra. In generale, il prodotto è stato regolarmente e liberamente fornito ai consumatori. La questione del tonnellaggio ha destato preoccupazioni solo negli ultimi mesi dell'anno, ma d'ora innanzi essa costituirà un problema importante.

Il valore delle esportazioni negli Stati Uniti di America durante l'anno si calcola sia vicino a 25 milioni di dollari.

L'esportazione del prodotto dal 1906 al 1916 dall'oriente, dal Brasile e da altri paesi, in tonnellate, si distribuisce come risulta da questa tabella:

Anno	Oriente	Brasile	Altri paesi	Totale
1906	531	36.000	29.500	66.031
1907	1.133	38.000	30.000	69.133
1908	2.010	39.000	24.500	65.510
1909	3.997	42.000	24.000	69.997
1910	7.521	40.000	21.500	69.821
1911	13.973	37.730	23.000	74.703
1912	28.518	42.410	28.000	98.928
1913	47.302	39.370	21.500	108.172
1914	71.959	37.000	12.000	120.959
1915	105.205	36.350	12.000	153.555
1916	150.000	35.000	13.000	198.000

Come risulta dalla tabella la produzione è cresciuta di 44.500 tonnellate, cioè del 20 %.

I prezzi, al principio dell'anno, furono elevati come conseguenza dell'aumento cominciato in novembre 1915 ed ebbero il loro culmine massimo il 6 gennaio 1916.

Col 31 gennaio le quotazioni ricaddero. Tra il 1º luglio e il 31 ottobre i prezzi fluttuarono entro stretti limiti. In novembre i prezzi rialzarono ancora in conseguenza di forti domande.

Progetto di galleria di 48 km. di lunghezza agli Stati Uniti.

Le comunicazioni tra il Golfo Puget Sound, uno dei pochi buoni approdi della importuosa costa del Pacifico, e l'interno dello Stato di Washington hanno luogo per mezzo di tre ferrovie, appartenenti ad altrettante società, le quali attraversano le Montagne delle Cascate con tre gallerie della lunghezza da 5 a 4 km. ed aventi gli imbocchi a quote da m. 768 a 1012. Le linee di accesso e queste gallerie hanno pendenze del 10 al 22 per mille.

Le condizioni di esercizio non sono adunque favorevoli, ma esse divengono assolutamente cattive durante la stagione invernale, nella quale le nevi e le valanghe sono cagione di frequenti interruzioni,

Per rimediare a questo stato di cose occorrerebbe praticare una o più gallerie di base, ma le Società, anzichè affrontare la grossa spesa, preferiscono ricorrere a lavori di protezione, in particolare a gallerie artificiali, i quali per una sola di esse hanno costato dal 1910 più di trenta milioni di lire.

Il gen. Chittenden ha pubblicato nell'*Engineering News* un suo progetto di una galleria la quale dovrebbe avere gli imbocchi ad una quota di soli 363 m. Le linee di accesso percorrerebbero due vallate sugli opposti versanti della catena montagnosa, quasi in direzione l'una dell'altra, con pendenza massima del 6 per mille.

La galleria dovrebbe essere a doppio binario ed avrebbe la lunghezza di km, 48. Essa sarebbe destinata ad uso comune delle tre ferrovie e dovrebbe perciò essere eseguita a spese comuni.

Dagli studi geologici e dai dati desunti dalla perforazione delle gallerie già esistenti si deduce che le roccie nelle quali la nuova galleria dovrebbe essere scavata sarebbero costituite, con grande prevalenza, da granito e per brevi tratti da grès verso il mezzo e da schisti verso una delle estremità. Sotto questo riguardo le condizioni del lavoro sarebbero adunque favorevolissime.

La galleria potrebbe essere perforata o con due soli avanzamenti, cioè dai due imbocchi, o col sussidio di pozzi intermedî, in numero di uno, due, tre o quattro. Questi pozzi avrebbero profondità di m. 330 a 700 e si prevede che ciascuno di essi potrebbe essere scavato in ragione di m. 30 al mese in media. Il costo di tali pozzi è calcolato di L. 1800 per metro di profondità.

Nello specchietto seguente è indicato il costo presunto della grande galleria nei diversi casi, cioè nelle ipotesi che la perforazione abbia luogo soltanto dai due imbocchi o col sussidio di pozzi intermedi, e che il progresso medio sia di m. 2600 all'anno per ciascuno degli avanzamenti principali e di m. 2250 per ciascuno di quelli che partirebbero dal fondo di ogni pozzo in due sensi.

Modo d'attacco	Durata	Spesa in dollari		
		Capitale	Interessi	Totale
senza pozzi	13 anni	35.381.000	13.837.000	49.318.000
con 1 pozzo	9 anni	36.127.000	9.754.000	45.881.000
con 2 pozzi	8 anni	36.429.000	8.743.000	45.172.000
con 3 pozzi	7 anni	36.659.000	7.698.000	44.357.000
con 4 pozzi	5 1/2 anni	37.114.000	6.123.000	43.287.000

Da queste cifre si deduce che col metodo di pozzi intermedî, se pure aumenterebbe alquanto il costo dei lavori, si otterrebbe in definitiva una ragguardevole economia pel minor carico degli interessi.

Produzione minerale in Bolivia.

La produzione minerale della Bolivia dal 1910 al 1915 è rappresentata dai dati che seguono. soli che nei riguardi della statistica siano fino a oggi attendili: quelli del 1916 sono ancora incompleti:

		1915	1914	1913	1912	1911	1910
		—	—	—	—	—	—
Oro	onc.	—	5,790	8,008	2,518	1,770	—
Argento	»	2,475,884	2,825.916	2,618.794	8,985,177	4,112,540	4,597,831
Rame	tonn.	—	8,874	4,020	4,707	2,952	8,212
Piombo	»	—	1,555	1,765	1,075	848	30
Zinco	»	—	8,758	7,867	8,961	9,798	11,897
Bismuto	»	568	438	390	382	415	811
Antimonio	»	18,085	186	62	91	312	525
Tungsteno	»	499	276	283	476	292	210
Stagno	»	89,812	37,260	44,595	38,614	87,073	88,548

Dati sulla resistenza di alcuni legnami da costruzione trattati con creosoto.

Lo scorso anno il Servizio forestale del Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti, in cooperazione colla *Illinois Central Railway* e con alcune ditte specialiste per la preservazione del legname, fece eseguire una serie di esperienze allo scopo di stabilire in qual modo il trattamento commerciale con creosoto influisce sulla resistenza dei tavoloni da ponti. A tal uopo, si confrontò la resistenza di tavoloni delle stesse dimensioni e qualità trattati con creosoto e non trattati.

I legnami sperimentati furono: *lobolly pine* (*Pinus Taeda*), *longleaf pine* (*Pinus palustris*) e *Douglas fir* (*Pseudotsuga Douglasi*). I trattamenti preservativi cui essi furono sottoposti consisterono:

a) in trattamento con vapor d'acqua sotto pressione e successivo assorbimento del catrame a pressione ridotta (tutti e tre i legni);

b) in bollitura del legname nel creosoto.

Si determinarono le proprietà fisiche dei tavoloni prima e dopo il trattamento. I risultati furono i seguenti:

Il *Pinus Taeda* per impregnazione con creosoto nel vuoto subì un evidente indebolimento, probabilmente non superiore al 17 % della sua resistenza. La resistenza delle fibre alla compressione e la resistenza alla flessione mostrano una diminuzione maggiore di quella subìta dalla resistenza alla trazione. L'indebolimento è maggiore per i tavoloni completamente seccati all'aria prima del trattamento, anzichè per quelli seccati soltanto parzialmente. I tavoloni, trattati o no, mostravano una resistenza maggiore di circa il 30 per cento, quando erano stati completamente seccati all'aria, anzichè quando lo erano stati soltanto parzialmente.

Il *Pinus palustris*, tanto completamente quanto parzialmente seccato all'aria, non sembrò subire per effetto del trattamento forti cambiamenti di resistenza. Il coefficiente di rottura non cambiò sensibilmente; si ebbe una leggiera diminuzione nella resistenza alla trazione e nella resistenza alla flessione.

La *Pseudotsuga Douglasi* mostrò, per trattamento ad ebollizione, un forte indebolimento del coefficiente di rottura, e cioè, in media del 33 % nelle grosse tavole non stagionate e del 39 % in quelle stagionate. Anche la tensione delle fibre al limite di elasticità sembrò essere ridotta, sebbene un po' meno.

Nel legname verde di questa specie non pare che il trattamento provochi diminuzione della resistenza alla flessione; esso invece, provoca una forte diminuzione di resistenza alla flessione nei tavoloni stagionati.

Il processo di impregnazione a pressione ridotta diminuisce considerevolmente il coefficiente di rottura e la tensione delle fibre al limite di elasticità (rispettivamente del 35 e del 36 %) e di alquanto la resistenza alla flessione.

Gli autori concludono che: il legno può essere molto indebolito dai trattamenti preservativi; il creosoto in sè non sembra indebolire il legname; un processo preservativo che danneggia seriamente un legname può avere poco o punto effetto sulla resistenza di un altro; lo stesso trattamento fatto subire al legname di una data specie può avere effetto differente sui differenti pezzi di questa specie, dipendendo esso dalla forma, dalle dimensioni e dalle condizioni del legname al momento del trattamento.

Le miniere e le industrie dell'Australia durante la guerra.

Da quando la guerra europea è incominciata, la questione dei metalli è divenuta di importanza capitale non solamente per l'Australia, paese produttore, ma anche per l'Inghilterra e i suoi alleati che sono consumatori sopratutto in questo momento per la produzione delle munizioni da guerra e, in tempo normale, per il loro impiego nelle arti e nelle industrie. (1). Prima dell'anno 1915 una gran parte delle miniere australiane, sopra tutto quelle di piombo e di zinco, si trovavano nelle mani dei tedeschi che esportavano il minerale in Germania. In tali condizioni diveniva dunque necessario di premunirsi contro questa intrusione germanica. Così, dall'inizio delle ostilità il Governo di Commonwealth prese la risoluzione di proibire ogni esportazione sia di minerali che possono venir trattati in Australia, sia di metalli. I risultati di questa grave risoluzione non si fecero attendere. La Compagnia di Broken Hill, che coltiva in Australia miniere di piombo argentifero, riunì intorno ad essa tutte le altre società minerarie australiane che estraggono questo minerale e costituì un'associazione sotto il nome di *Broken Hill Associated Smelters Proprietary Ld.*, tutti i membri della quale si sono impegnati ad inviare all'officina di *Port Parie* tutti i loro minerali per essere ivi trattati. Inoltre, la maggioranza dei membri di questa Associazione fornì i fondi necessari, cioè L. 25.000.000, per ingrandire l'officina di *Port Parie* e metterla in condizione di far fronte a questo aumento di produzione.

Quando l'officina di *Port Parie* avrà subito gli ampliamenti progettati, essa potrà produrre annualmente 160.000 tonn. di piombo raffinato e 168 tonn. di argento. Erano queste quantità che prima del 1915, venivano importate in Germania.

Riguardo poi allo zinco in seguito a conferenze tra il primo ministro del Commonwealth e i proprietari di miniere di zinco, questi hanno ugualmente costituita una Associazione e si sono obbligati, come per il piombo, a consegnare a questa Associazione tutti i loro prodotti, compreso lo zinco elettrolitico. Questa Associazione ha il suo ufficio a Melbourne; un altro ufficio è stato impiantato a Londra. All'ufficio di Melbourne il Governo australiano è rappresentato da uno dei suoi membri, così come all'ufficio di Londra il governo imperiale è rappresentato da un suo membro, di guisa che tutti gli interessi si trovano garantiti. Attualmente questa Associazione rappresenta il 70 per 100 dei prodotti di zinco in Australia e tutto fa ritenere che la Birmania, molto ricca di minerali di zinco, entri prossimamente in questa Associazione.

Oltre allo sviluppo citato nell'industria del piombo, e dello zinco, che fino ad ora era nelle mani dei tedeschi, altre industrie si sono sviluppate in Australia dal principio della guerra. Una Società importante è stata fondata per la fabbricazione dei fili di rame e di ottone, così pure per la fabbricazione dei tubi e delle lamiere di rame; essa fabbrica anche bronzo e sue leghe. Il suo capitale è di L. 5.000.000. Un'altra Società, con un capitale di Lire 6.200.000, fabbrica lo zinco elettrolitico. Si è anche fondata una Società per la fabbricazione dell'acciaio al forno elettrico. Altre officine meno importanti sono state ugualmente fondate allo scopo di estrarre dal minerale di antimonio aurifero l'oro che esso contiene. La questione della fabbricazione degli alcali non è stata trascurata e officine importanti sono in corso di costruzione per sviluppare questa industria. Un'officina per la fabbricazione del carburo di calcio è per essere impiantata dalla *Hydro-Electric and Complex Ore Co.*

Come si vede, l'Australia, dall'inizio delle ostilità, è largamente entrata nella via del progresso non solo dal punto di vista industriale, ma anche dal punto di vista metallurgico. Si potrebbe domandare ciò che può avvenire dopo la guerra; per rispondere a questa domanda ci sembra interessante riassumere le conclusioni prese il 23 gennaio 1916, a Londra, dalla Società inglese *Broken Hill*. Su proposta del primo ministro d'Australia Hugues, fu deciso che il 60 % del minerale di zinco prodotto in Australia sarà inviato in Inghilterra, per essere ivi trattato e che il 40 % rimanente sarà inviato, dopo la guerra, in Francia e in Belgio.

In quanto al minerale di piombo fu deciso che la cosa più utile sarebbe, come per lo zinco, di inviare il minerale in Inghilterra per ivi essere trattato. Tuttavia queste proposte non hanno fino ad ora ricevuto sanzioni di sorta e solo dopo la guerra potranno essere prese in proposito decisioni definitive.

(1) *The Engineering and Mining Journal*, 1916.

L'Ingegneria Ferroviaria

ABBONAMENTI:

Via Arco della Ciambella, 19 – ROMA

Casella Postale 378 – Roma

ITALIA		ESTERO	
Per un anno . . .	L. **20**	Per un anno . .	L. **25**
Per un semestre . .	» **11**	Per un semestre. .	» **14**

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.-A

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA ·

Ottone in fogli	Stagno in pani + + + +	Rame in tubi trafilati + − + − +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe	Zinco in lastre	» » lastre	
Stagno in lastre	» » pani	» elettrolitico ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪	Miscele Cardiff

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90⁰	denat. 94⁰	triplo 95⁰
—			
3	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
31	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—				
3	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
31	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg: oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
16	190	195	210	205	200
23	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	125,87 1/2	160,77	34,52
11	—	—	—	—
18	—	—	—	—
26	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90⁰	denat. 94⁰	triplo 95⁰
·			
—	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	L. —	L. —	L. —	L. —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
2	190	195	210	205	200
6	190	195	210	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire p. quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 16
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

31 agosto 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Quotazioni e mercati diversi.

MAGGIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	132,50	122,57	138,28	33,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
22	» 240	» 255	» 800
28	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
22	—	24,90	» 25,15	» 26,15
28	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1100	1000
26	1100	1700	1250	1400	1000

GIUGNO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	133,50	123,36 1/2	139,90	33,54 1/2
9	135,00	122,87 1/2	139,79 1/2	33,49 1/2
16	—	123,47 1/2	143,01	33,74
23	—	122,94 1/2	150,20	35,00
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 240	L. 255	L. 800
13	240	255	800
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
6	—	L. 26,40	L. 26,65	L. 27,65
13	—	» 26,40	» 26,65	» 27,65
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
2	1100	1700	1250	1400	1000
9	1100	1700	1250	1400	1000
16	1100	1700	1250	1400	1000
23	1100	1700	1250	1400	1000

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per **tonnellata** franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per **tonnellata** franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N B. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri ■ ■ ■ ■ ■ ■	Lamiere ————
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + +	Verghe di ferro ————
» nazionali zincati	Piombo in pani ————	Tubi di ghisa ————

Vol. XV. **ROMA 31 Agosto 1917** **N. 16**

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE : 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ : Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale*.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento :
Italia : per un anno L. 20 ; per un semestre L. 11
Estero : per un anno » 25 ; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI : a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO

A PROPOSITO DI UNA STATISTICA.

I.

Il Ministero dei Lavori pubblici ha pubblicato in questi giorni i prospetti statistici relativi all'anno 1910 delle ferrovie concesse all' industria privata ; volume di molta mole, ma, per sè stesso, privo di importanza, sia perchè riguarda un anno che non fu notevole, per nessun avvenimento o provvedimento ferroviario, sia perchè d'allora ad oggi troppe novità si sono tumultuariamente incalzate in questa materia da mutarne interamente la fisonomia ; onde dalle cifre – così faticosamente raccolte, secondo quanto si legge nella introduzione – nessuna luce si può trarre per giudicare le condizioni attuali di quella che per ironia si conviene ancora di chiamare l' industria *privata* dei trasporti. Ma questa pubblicazione acquista un inaspettato interesse da una prefazione polemica dell'Ispettore generale comm. Vietri, al quale – come è noto – è affidata la Direzione dell'Ufficio speciale delle ferrovie. L'autorità dell'uomo, cui questo documento è dovuto, fa che esso non possa passare e non passerà certamente inosservato. Ai commenti necessari e inevitabili occorre però premettere, per chi non conosce l'opera del Vietri, che egli è il funzionario che riunisce nelle sue mani esperte le file per le quali si esercita l' attività dello Stato nei trasporti ferroviari che esso non ha ancora preso a gestire : compito altissimo e delicatissimo di una mole forse superiore alle forze di un uomo, specialmente pel modo col quale lo intende il Vietri, lavoratore instancabile, sotto i cui attenti occhi passano tutte le pratiche d'ogni genere che riguardano le diverse centinaia di aziende ferroviarie, tranviarie ed automobilistiche, in progetto, in costruzione, in esercizio. La devozione allo Stato che il Vietri porta nell'esercizio di questa sua eccezionale fatica, lo spinge ad assumerne le difese anche quando l'azione dei pubblici poteri abbia meritato le più severe censure, com'è avvenuto nell'applicazione violenta che è stata fatta dell'Equo trattamento e nell'abile deformazione che quella legge ha subita. Deformazione e applicazione che furono a suo tempo largamente documentate, e che noi comprendiamo benissimo siano state difese alla Camera, *come fatto politico*, dal Ministro Ciuffelli, che ne aveva la responsabilità ; non sapremmo spiegarci che trovino la loro apologia nella relazione statistica di un funzionario, se non ricordando lo spirito di esaltazione delle facoltà dello Stato da cui questi è animato.

Quest' intonazione, che assume necessariamente carattere polemico, se onora il funzionario, toglie valore alle sue affermazioni. Come infatti dividere il pensiero da cui sono dettate le seguenti parole ? « I risultati dell'elaborazione dei dati statistici per l'anno 1910 sono « confortanti : sulla scorta di essi è opportuno fare al« cune considerazioni per l' industria ferroviaria nel « ventennio 1891–1910, in quanto che ciò varrà ad eli« minare inesattezze che vanno frequentemente ripe« tute circa tale ramo di industria, ed in base alle quali « si è financo lanciata l'accusa che lo Stato da una parte « alletti l' industria privata ad assumere nuove conces« sioni di ferrovie, e dall'altra ne renda sempre più « scarsi e aleatori i benefici ».

Notiamo in primo luogo che qui si parla di « risultati della *elaborazione dei dati statistici* » e non *di dati statistici*, il che fa supporre che non le cifre nella loro limpida espressione siano state sottoposte agli studiosi, ma cifre *elaborate*, dalle quali Dio ci liberi, perchè nessuno sa a che sorta di conclusioni possano condurre, specialmente se si ignorano i criteri e i metodi della elaborazione dietro ai quali potrebbe stare, senza che neppur se ne accorga chi manipola le cifre, l' invincibile amore della tesi. Poi, in secondo luogo, notiamo che si fa un confronto fra il 1891 e il 1910, due anni che non hanno nessun particolare significato ferroviario, nè alcuna speciale caratteristica, e che al confronto manca il suo più necessario e logico elemento ; l'omogeneità dei termini. Delle linee comprese nei prospetti dal 1891 molte erano allora nel periodo iniziale, cioè quando il rapporto fra le spese e il prodotto è necessariamente elevato : vent'anni dopo questo stato di cose doveva per quelle ferrovie non meno necessariamente mutare per la nota legge ferroviaria che il coefficiente d'esercizio tende a diminuire col crescere del prodotto. Di altre linee, che figuravano nei quadri del 1891, per riscatto o per altre ragioni è cessato l'esercizio privato, mentre linee di recente impianto, e nate sotto l'impero di nuove leggi, appaiono nelle statistiche del 1910. In queste condizioni, per stabilire un paragone occorreva, per usare un'espressione aritmetica, ridurre i vari termini allo stesso denominatore, occorreva cioè procedere per gruppi assimilabili.

Senza ripetere – per ragioni di brevità e di spazio – le considerazioni che l' illustre Capo dell'Ufficio Speciale svolge nel tentativo di paragone dei risultati del 1891 a quelli del 1910, vediamo la conclusione cui egli è

giunto. « Nel 1910 – scrive il comm. Vietri – il valore capitale delle ferrovie fu di L. 573.051.864, e in esso il capitale privato concorse con la somma di lire 260.469.841; e poichè il prodotto lordo delle ferrovie fu di L. 38.015.810,12 e le spese tutte l'esercizio di L. 30.496.493,57, ne deriva che a beneficio del capitale privato rimase il prodotto netto di L. 7.519.316,55, *ossia il detto capitale ritrasse un beneficio del* 2,88 % ».

Questi sarebbero dunque, secondo il comm. Vietri, cioè secondo il Ministero dei Lavori pubblici, i risultati *confortanti* ottenuti dall' industria privata nell' esercizio delle ferrovie secondarie? La quale industria privata dovrebbe esporre capitali ingenti, subire le persecuzioni di cui fu vittima negli anni che seguirono il 1910, attendere ad un lavoro penoso ed ingrato, irto di tutte le difficoltà e di tutte le responsabilità, per conseguire – senza alcuna garanzia di continuità – quello stesso interesse che chiunque può avere comodamente e sicuramente dalle Casse Postali di risparmio! Quale luce gettano queste parole di uno dei più autorevoli, di uno dei più competenti funzionari dello Stato, sui criteri coi quali nelle alte sfere governative si crede di poter incoraggiare lo sviluppo delle ferrovie secondarie e chiamare il capitale a concorrere alla formazione di uno dei più necessari strumenti della nostra vita economica, sul modo col quale le energie nazionali possono sperare di essere trattate! Chi ritrae dal libretto di una Cassa Postale di risparmio quel 2,88 per cento, di cui la relazione dell'Ufficio speciale tanto si compiace come rimunerazione di capitali investiti nelle ferrovie, sa almeno che la somma che egli ha depositata gli sarà dallo Stato restituita quando a lui piacerà di chiederla: quando e come può un possessore di azioni ferroviarie realizzare il loro valore? Peccato che il comm. Vietri non abbia creduto – egli che avrebbe potuto farlo con tanta sicura conoscenza – di aggiungere un capitolo alla sua relazione per dirci quanta parte di quei 260,469.841 milioni di lire investite dai privati nella rete delle nostre ferrovie secondarie sia da considerarsi perduta, e quali garanzie di rimborso dia lo Stato per la rimanente!

Invece il comm. Vietri si limita a osservare che *dai dati statistici forniti dagli esercenti si arguisce che nelle spese di esercizio vengono dai medesimi compresi anche tutti i carichi che gravano sulle aziende ferroviarie per imposte di qualsiasi genere: il che* **dà un valore anche maggiore** *ai risultati finanziari conseguiti gradualmente nell'esercizio delle nostre ferrovie.*

Par di sognare: se l'Ufficio speciale vuole stabilire il rapporto fra il capitale investito e l' utile ricavato sembra più che naturale che nelle spese siano precisamente comprese.... tutte le spese; se no, che valore avrebbe quel 2,88 per cento, di cui parla la relazione? Disgraziatamente non è così: noi abbiamo posto a confronto le cifre esposte nei vari prospetti allegati alla relazione ministeriale coi dati che è a nostra conoscenza che sono stati forniti da qualche importante Società, e abbiamo rilevato che, mentre non erano comprese nelle spese d' esercizio contemplate dai moduli governativi l' imposta di Ricchezza Mobile, la tassa di circolazione, le quote di rinnovazione che figurano a carico del bilancio sociale come spesa generale dell'azienda, vennero dal Governo escluse le quote di compartecipazione dello Stato e degli altri Enti pubblici ai prodotti lordi, che costituiscono per talune ferrovie un onere gravissimo, in qualche caso addirittura insopportabile. Dal che si scorge che valore si può attribuire a quell'*utile* del 2,88 per cento, che – a voler essere precisi – anzichè l' indice di un risultato finanziario, quale vorrebbe ritenerlo la relazione dell' Ufficio Speciale, deve esser considerato non altrimenti d'un coefficiente d'esercizio nel senso che si dà comunemente a questa parola, cioè di rapporto fra un prodotto e quel gruppo di spese che sono specialmente inerenti all'esercizio propriamente detto. E come coefficiente d'esercizio esso si presta a ben altre considerazioni che non siano quelle che abbiamo lette nel recente volume dell'Ufficio Speciale.

(*Continua*).

SEVEN.

L'INDUSTRIALIZZAZIONE DI ROMA E GLI INSEGNAMENTI PROFESSIONALE E TECNICO.

Uno dei problemi più importanti che l'Amministrazione comunale di Roma ha già varie volte delibato ma dovrà risolutamente affrontare tra breve, tanto più che dalla guerra stessa le derivano buone occasioni per avviarne se non per facilitarne la soluzione, è quello della industrializzazione della Capitale.

È tempo che la città nostra cessi di essere semplicemente la sede centrale degli uffici governativi o tutt'al più il centro di turismo del viaggiatore nostrano o forestiero; è necessario che anche la nostra, come le altre grandi metropoli, si vada costituendo un ambiente di vita propria attiva e feconda formandosi centro di affari e di commerci, di lavoro e di produzione.

Le bellezze dell'antica Roma, le tracce monumentali della storia antica e recente saranno una attrattiva di più per chi verrà da fuori, saranno elemento di coltura e di educazione per chi vivrà fra di esse, saranno invidiabile ed invidiato ambiente di sereno riposo delle menti affaticate dal quotidiano lavoro del commercio e dell' industria, ma è necessario che a questo quotidiano lavoro siano volte tutte le energie e tutte le attività dei Romani perchè energica e attiva prosperi la vitalità della loro città.

Ma poichè commerci ed industrie non si improvvisano nè si improvvisa la prosperità che ne consegue, il problema, sebbene debba essere prospettato per intero, va risoluto a gradi, iniziando l'azione fattiva di passi preparatori.

Abbiamo sott'occhio un programma di azione, che si riferisce alla preparazione delle maestranze e delle dirigenze industriali, sul quale ci sembra doveroso più che opportuno richiamare l'attenzione dei nostri lettori. Si tratta di un programma riassunto in una intervista concessa dall'assessore del Comune che si occupa della istruzione professionale, il quale assessore, tra parentesi, è un avvocato, ma ha delle idee bene inquadrate in una mente positiva e quando affronta un problema ci si mette a tutt'uomo fino ad averlo completamente risolto, tal quale come un buon ingegnere.

L'avv. Leonardi ha prospettata la via di attuazione del suo programma secondo due punti di vista: 1° quel che è da fare organicamente, per lo sviluppo normale e la normale iniziazione delle maestranze; 2° ciò che possa essere di immediata attuazione in relazione alle peculiari caratteristiche della città per trasformarla nel minor tempo possibile da centro unicamente di consumo in centro industriale nell' immediato dopo guerra.

L'azione immediata e progressiva sarà dunque quella di migliorare e completare le poche scuole di insegnamento ora esistenti e di fondarne di nuove nei diversi punti della città facilitandone la frequenza nelle ore serali e festive agli operai già occupati; ma sopratutto istituendo dei corsi completi di insegnamento pratico e professionale di primo e di secondo grado per addivenire gradualmente alla formazione *ex novo* di maestranze bene addestrate e dotate di una adatta coltura generale.

Le vecchie scuole professionali di Fermo e di Novara, di Schio e di Fano, e quelle più recenti e più complete, o più particolarmente specializzate di Milano, di Torino e di Napoli possono dare un buon elemento di

studio per la costituzione di nuove scuole del genere; per queste però sarà necessario tenere largo conto delle mutate e mutevoli esigenze dei tempi, dei quotidiani progressi delle scienze e delle industrie, dei risultati pratici che si andranno man mano ottenendo dai diversi insegnamenti poichè la scuola, preparando l'operaio e l'artefice del domani, deve precorrere i tempi, non li deve seguire.

Per l' immediato fabbisogno di carattere industriale il programma del Comune di Roma comprende la costituzione di scuole popolari di elettrotecnica e di chimica industriale. Ed invero la possibilità di avere facilmente a Roma disponibile una notevole quantità di energia elettrica dà buon diritto a presumere che qualunque industria si impianti o si svolga per l'avvenire questa non possa avvalersi che della energia elettrica come forza motrice per piccole e per grandi unità, e dovunque, per ciò, sarà necessario l'operaio elettricista, e sarà pure necessario che sul mercato si trovi sempre pronto ogni sorta di materiale elettrico; sarà quindi questa una buona industria locale pur dovendo ricorrere pel suo fabbisogno a materie prime di importazione. Sarà pure utilissima la scuola di chimica industriale non tanto perchè le industrie chimiche ed elettrochimiche sono fra le più semplici e le più facili ad impiantarsi, partendo anche da piccoli mezzi per salire poi gradualmente a programmi più vasti, quanto perchè nei centri di grandi consumi e là dove altre industrie, piccole o grandi, non sfruttano completamente le proprie produzioni e dànno luogo a sottoprodotti o rifiuti, è di massima con le industrie chimiche, che da questi o da quelli si possono ancora trarre derivati utili a tutt'altre industrie od a consumi della vita pratica.

Tale essendo il programma iniziale noi siamo convinti che nel suo successivo svolgimento esso si terrà sempre ugualmente pari allo scopo. E come fin d'ora si pensa a creare buone maestranze per le arti industriali della ceramica e della seta, che senza dubbio ridaranno alla nuova Roma l'antico lustro, così noi siamo convinti che si terrà conto man mano della necessità che si attuino e si svolgano tutte le piccole industrie le più disparate e si preparerà a queste un facile ambiente col dare nelle scuole popolari largo campo agli insegnamenti tecnologici d'ogni fatta onde gli allievi, uscendone con una coltura relativamente completa, non solo possano con profitto dedicarsi a quella qualsiasi delle industrie a cui le loro attitudini o le necessità del momento li chiamino, ma sappiano anche in quanto e come altre industrie, affini o non alla loro, possano riuscire utili al buon esito del loro lavoro facilitandolo o completandolo, cosicchè essi abbiano a largamente valersene nell' interesse comune.

Ma più ancora che all' insegnamento delle tecnologie speciali noi vorremmo fosse dato larghissimo impulso all' insegnamento del disegno; intendiamoci bene: del disegno di macchine. Per queste scuole bisognerà rinunziare a chiamare come insegnanti di disegno i tanti benemeriti artisti che sono in Roma. Non è assolutamente necessario che un operaio o un capotecnico sappiano fare a mano un ovale perfetto o sappiano dare una bella curva ad una foglia lanceolata – a meno che, naturalmente, si tratti di speciali industrie artistiche – ma essi devono sapere esattamente tradurre in pezzo lavorato un disegno e altrettanto esattamente presentare in disegno un pezzo lavorato. Il maneggio della squadra e dei compassi deve essere perfetto, l'educazione dell'occhio e della mano alla precisione deve essere completa. Questo diciamo perchè, nella nostra vita professionale d' ingegneri, troppo spesso abbiamo dovuto rilevare che giovani usciti da scuole professionali o da Istituti secondari, pure ritenendosi buoni o almeno discreti disegnatori, difficilmente riescono a chiudere un circolo abbastanza esattamente perchè non si veda di dove hanno cominciato a tracciarlo, od a far incontrare tre rette in un punto..... che non sia un piccolo triangolo. Largo posto quindi al disegno geometrico prima, al disegno di macchine poi.

Con questi elementi noi riteniamo che si possano preparare ottime maestranze e che da queste si potranno poi trarre dei buonissimi capi tecnci.

Ma la più vasta scuola e la più veramente maestra è quella delle stesse industrie in cui l'operaio lavora. Qui occorre che l' industriale sia effettivamente un industriale nel vero senso della parola; non uno che si industria, per dirla come quella brava gente dei vocabolaristi hanno detto dell'ingegnere, ma uno che sa trarre dalla materia nuove forme e nuove produzioni coi minimi mezzi e col massimo rendimento; e per questo occorre tutta una particolare educazione tecnica ed economica e morale, educazione della quale il proprietario od il capo dell'azienda non solo deve essere largamente dotato egli stesso, ma deve pure altrettanto largamente far parte ai suoi dipendenti che vogliono potersi considerare, quali essi dovrebbero essere, efficaci cooperatori svolgenti l'opera propria in una cosciente e competente collaborazione con essi.

In questa azione ha largo campo l'attività dell' ingegnere. Per questo l'assessore Leonardi del Comune di Roma invoca, ben a ragione, la trasformazione della Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in un Politecnico come venne proposto dalla Commissione per il risorgimento economico di Roma.

Questo argomento ci tocca più da vicino, e sopra di esso ci riserviamo di tornare per uno studio più completo della questione in relazione anche al problema generale dell' insegnamento tecnico superiore e del modo come questo viene impartito nelle diverse scuole italiane.

Intanto ci sia concesso di dire fin d'ora che se da un lato riteniamo necessario che sia finalmente attuata in Roma una Scuola di Architettura da cui possano uscire Architetti altrettanto valenti nell'arte che dà loro il titolo quanto nelle scienze delle Costruzioni che devon costituire la trama delle loro opere artistiche, siamo pure convinti della necessità che la Scuola degli Ingegneri debba poter preparare le più competenti dirigenze per ogni sorta di industrie, formando menti aperte non soltanto alle più larghe vedute, ma anche alle più pronte e più efficaci attuazioni di ogni nuova idea sfruttandone, per ciascuna delle industrie, gli elementi che a questa possono essere utili.

Ed a questo scopo ci sembra corrispondano in buona parte se non in tutto i voti espressi, dopo una lunga discussione sull'insegnamento tecnico superiore, dalla « Société des Ingenieurs Civils de France », voti che, per la parte che più ci interessa qui riassumiamo.

1º Si mantenga il sistema di far precedere a qualsiasi specializzazione un insegnamento tecnico generale di carattere enciclopedico che deve essere comune a tutti gli ingegneri;

2º L' insegnamento sia fatto in modo da obbligare gli allievi a sforzi personali di iniziativa svolgendo opera pratica parallelamente alla istruzione teorica;

3º Sia reso per quanto possibile meno teorico o meglio meno cattedratico l' insegnamento, rendendo sempre più facile e più intimo il contatto fra allievo e maestro e scegliendo l' insegnante preferibilmente tra persone che vivano effettivamente la vita industriale a cui devono essere preparati gli allievi, per modo che la scienza che essi devon trasfondere in questi derivi bensì dal fondamento teorico, ma trovi gli elementi dimostrativi nella attuazione pratica della professione industriale;

4º Sia dato largo sviluppo allo insegnamento pratico con viaggi realmente di istruzione, con visite ed istruzioni esecutive negli stabilimenti e nelle officine, per il che sarà necessario che gli industriali e gli ingegneri di oggi concorrano col loro buon volere e col personale interessamento a formare gli ingegneri di domani;

5º Non siano trascurate e siano anzi rinvigorite e completate nell' insegnamento le discipline giuridiche,

economiche ed amministrative, di cui troppo spesso oggi gli ingegneri sono quasi digiuni ;

6° Si istituiscano, dove già non vi sono, corsi speciali di perfezionamento, aperti anche ad ingegneri già laureati, per l'elettrotecnica, per la meccanica, per la metallurgia, per la chimica tecnologica, per le industrie tessili, per l'industria dei trasporti ferroviari, automobilistici e navali, per le industrie e le tecnologie agrarie, ecc.

Sono questi, a nostro avviso, gli elementi da cui potrebbe uscire un programma per una graduale attuazione di una Scuola politecnica moderna.

L'argomento è vastissimo e degno di ampia discussione. Le nostre colonne sono aperte alla collaborazione dei colleghi cui saremo grati delle osservazioni e delle proposte che vorranno inviarci in proposito e che noi di buon grado pubblicheremo e studieremo, e, al caso, discuteremo. Da dibattiti di questo genere il prestigio del nostro titolo, e della scuola da cui dovranno uscire i nostri nuovi colleghi ha tutto da guadagnare.

Ingep.

LA MISURA VIBROMETRICA DELLA TENSIONE DEI FILI DI ACCIAIO NELLE COSTRUZIONI AERONAUTICHE.

In una nota pubblicata nel *Giornale del Genio civile* e riassunta nel *Génie Civil* l'ing. C. M. Lerici addetto ai servizi delle costruzioni aeronautiche a Torino, ha esposto un interessante metodo di controllo della tensione dei fili di acciaio costituenti l'orditura degli aeroplani basato sulla risonanza di lamine vibranti colle vibrazioni dei fili sottoposti a tensione. Riportiamo, col cortese consenso dell'Editore, la nota stessa nelle sue parti essenziali.

È noto che l'ossatura del sistema alare principale di un apparecchio consiste generalmente di due travi armate, l'una anteriore e l'altra posteriore, formate rispettivamente dai longheroni, dai montanti e dalle crociere anteriori e posteriori. Le travature sono tra loro collegate in corrispondenza dei montanti omologhi per mezzo di crociere trasversali e, nei piani delle ali, mediante tralicci orizzonali superiori ed inferiori.

Le crociere di fili e cavi d'acciaio assicurano l'indeformabilità della costruzione sia durante il volo sia in condizioni di riposo.

Durante il volo entra naturalmente in giuoco una parte soltanto degli elementi di tensione, cioè le diagonali principali. Le rimanenti controdiagonali e crociere longitudinali sostengono invece l'apparecchio a terra o assorbono sollecitazioni secondarie o anormali.

Il carrello e la fusoliera o le travi di coda con le rispettive armature di tiranti d'acciaio completano l'ossatura principale di ogni apparecchio.

La « regolazione » o « registrazione » viene effettuata mettendo convenientemente in tensione tutti i fili e cavi.

È ovvia la grande importanza di questa operazione, specialmente negli aeroplani moderni, per riguardo al comportamento ed alla sicurezza durante il volo.

Se essa non è molto accurata, sotto carico si verificano inevitabilmente delle dissimmetrie nella distribuzione delle sollecitazioni, cioè alcune parti risultano meno caricate ed altre assai più di quanto dovrebbero, pregiudicando così la stabilità della costruzione, tanto più quanto minore è il coefficiente di sicurezza col quale è stata calcolata. Tensioni iniziali eccessive possono inoltre provocare, insieme a sforzi considerevoli, la flessione dei longheroni e dei montanti.

Nelle costruzioni più recenti, una migliore nozione delle sollecitazioni durante il volo, l'adozione di nuovi materiali, un più razionale impiego di quelli già in uso, l'introduzione di metodi di calcolo più perfezionati, infine una concezione più ardita di quello che deve essere l'aviazione in questi giorni ha portato a diminuire notevolmente il peso degli apparecchi a vuoto, i quali vengono inoltre calcolati con un coefficiente di sicurezza assai minore di quello frequentemente richiesto due o tre anni or sono.

La « registrazione » delle cellule e degli apparecchi completi è attualmente affidata ad esperti montatori, i quali vengono appositamente specializzati in questa delicata ed importante operazione.

Senonchè nella pratica corrente i fili ed i cavi vegono regolati a sentimento e nessuna nozione precisa viene fornita al personale sull'entità delle tensioni. La distanza costante tra gli attacchi e la simmetria geometrica delle travature sono spesso ritenute sufficienti prove di buona regolazione. Ora in queste condizioni non è difficile constatare che :

1° Le dimensioni geometriche dell'ossatura si mantengono sensibilmente costanti facendo variare del 20 ÷ 30 % la tensione di tutti i tiranti o di alcuni di essi.

2° L'approssimazione ottenuta dalla medesima persona nello stabilire l'uguaglianza delle tensioni nei tiranti simmetrici rispetto la mezzeria dell'apparecchio, o nei tiranti omologhi di due apparecchi del medesimo tipo, non raggiunge in media che il 60 ÷ 70 per cento.

Gli errori sono in generale tanto maggiori quanto più grandi sono le campate stante la nota maggiore difficoltà di apprezzare a sentimento la tensione di un cavo o filo di notevole lunghezza.

L'ing. Lerici espone quindi un procedimento, esperimentato d'altronde con ottimo esito, inteso ad ovviare agli inconvenienti sopra lamentati ed atto quindi a migliorare notevolmente le condizioni di sicurezza degli aeroplani moderni, data anche la facilità con cui esso può essere adottato dagli stessi operai.

Questo metodo, già noto per le sue applicazioni in numerosi apparecchi fisici ed elettrici, consiste nel misurare direttamente il numero di vibrazioni del tirante teso tra i due attacchi fissi, grandezza notoriamente in relazione con la tensione effettiva a cui il tirante è sottoposto.

Ponendo :

l = lunghezza della porzione vibrante del filo,
p = peso del filo per unità di lunghezza,
n = numero di vibrazioni al secondo,
g = accelerazione di gravità,
T = tensione in kg.

il periodo della vibrazione fondamentale risulta :

$$t_1 = \frac{1}{n} = 2l\sqrt{\frac{p}{Tg}} . \qquad (1)$$

per cui, la tensione di un filo misurata dalla vibrazione fondamentale che è la più facile a controllare risulta :

$$T = \frac{4l^2p}{g} n^2 = kn^2 \qquad (2)$$

La misura del numero di vibrazioni può venire eseguita mediante un vibrometro costituito da una serie di lamine di acciaio di diversa lunghezza incastrate ad un'estremità ed accuratamente tarate in modo da corrispondere ciascuna ad un determinato periodo di oscillazione (fig. 1).

Il suo funzionamento è basato sul noto principio della risonanza mediante il quale una lamina fissa ad un suo estremo e posta in contatto con un filo teso vibrante può assumere spontaneamente un moto vibratorio, la cui ampiezza è massima se il periodo proprio di oscillazione coincide esattamente con quello del filo teso

Osserviamo subito che questo metodo esige, nel caso attuale, una maggiore attenzione per la facilità di confondere la vibrazione fondamentale con la 2ª componente di periodo minore.

Il vibrometro sperimentato, facilmente costruibile da chicchessia, è costituito da un supportino fatto con due pezzi di legno duro, tra i quali vengono fissate le lamine, ognuna delle quali è mantenuta fissa da quattro piccole viti che ne impediscono qualsiasi spostamento, ciò che cagionerebbe una variazione del periodo proprio di oscillazione della lamina.

Fig. 1. Vibrometro per la regolazione della travatura principale. (a 3/4 della grandezza naturale)

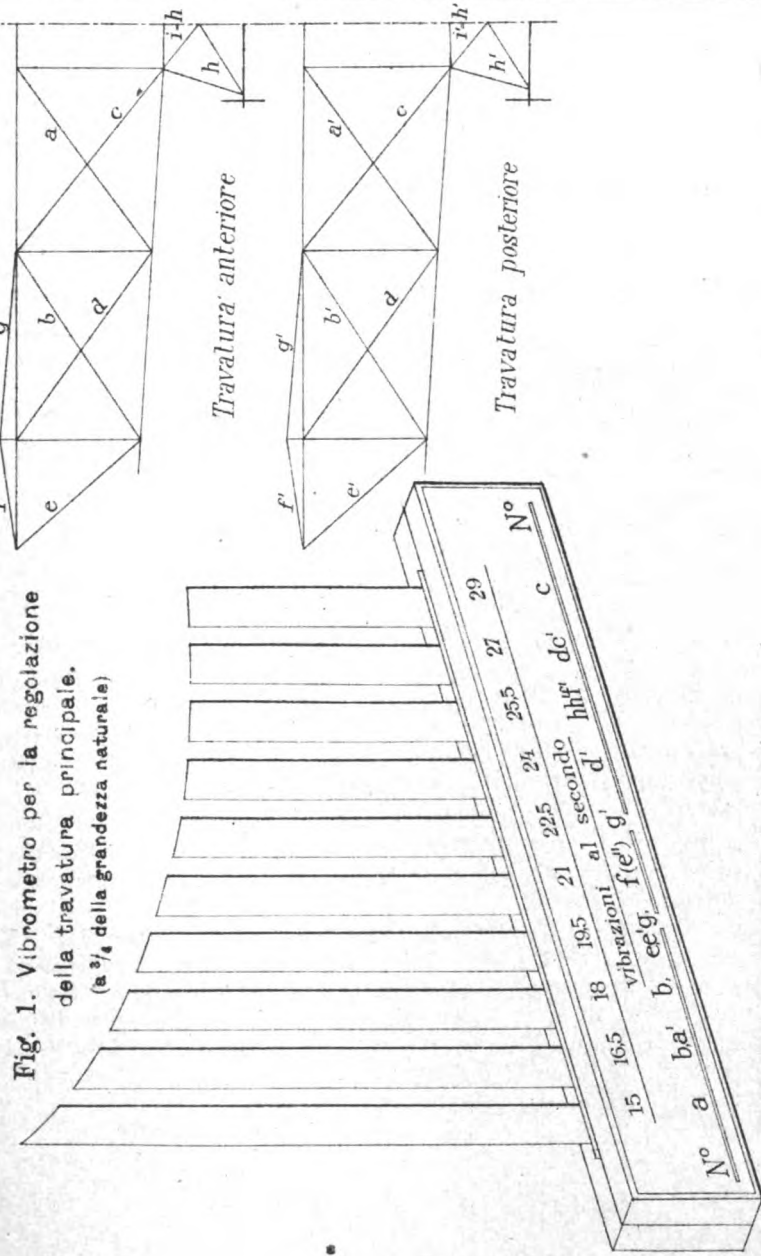



Fig. 2. Vibrometro per la regolazione delle fusoliere e dei tralicci interni delle ali. (a 3/4 della grandezza naturale)

Fig. 3. Abaco per la determinazione della tensione dei fili d'acciaio.

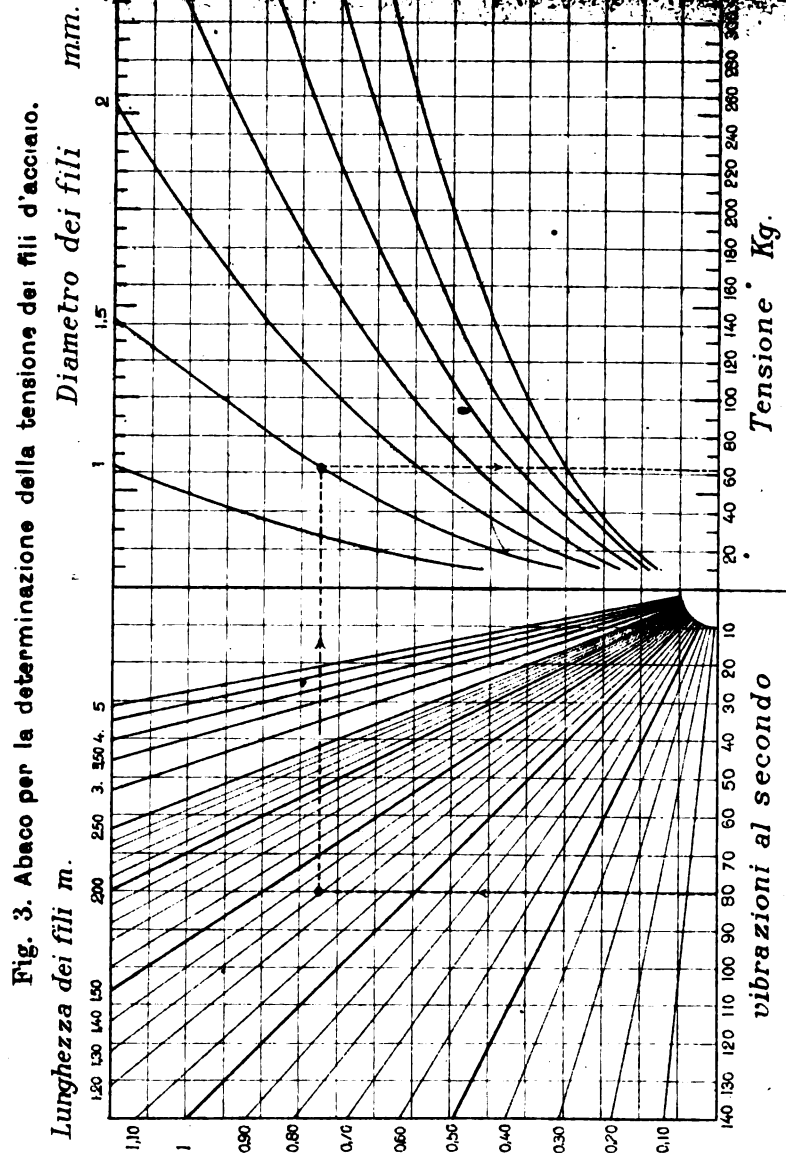
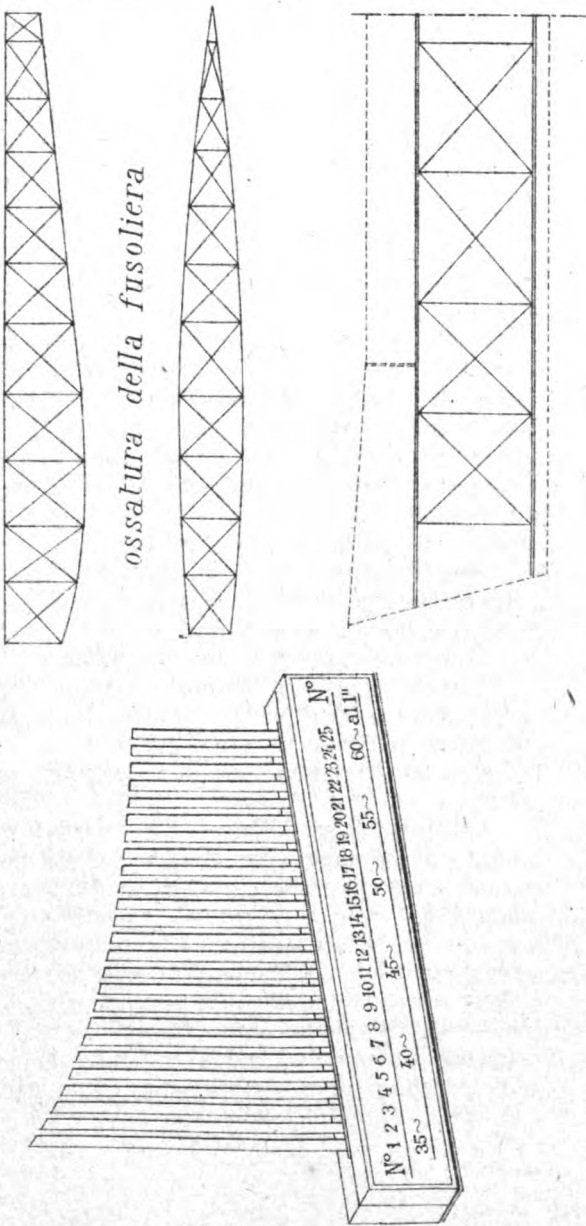
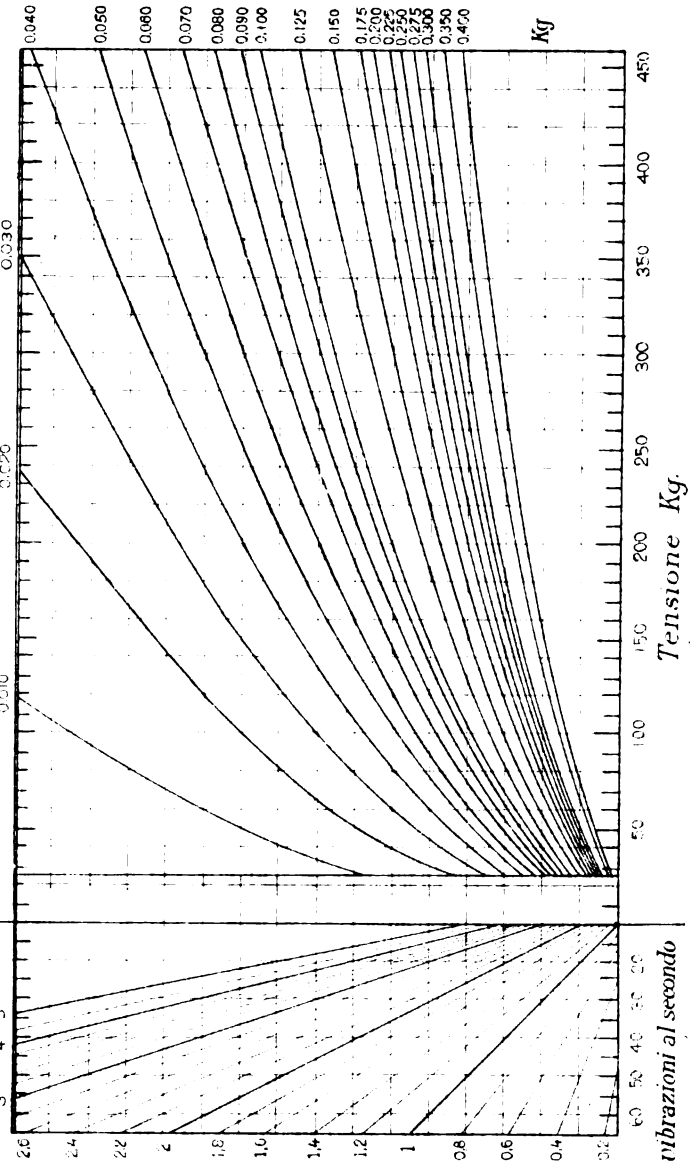



Fig. 4. Abaco per la determinazione della tensione dei cavi d'acciaio.

La lunghezza di queste lamine può venire stabilita in prima approssimazione mediante il calcolo, conoscendo il modulo di elasticità del materiale.

Tenuto conto che praticamente è percettibile solamente la vibrazione fondamentale, la lunghezza della porzione sporgente della lamina, capace di risuonare con una data frequenza n di vibrazioni, è data dalla relazione

$$L^2 = \frac{\pi b (1.198)^2}{8n} \sqrt{\frac{6gE}{5d}} = \frac{K'}{n}$$

ricavata dalla equazione fondamentale del movimento di un corpo incastrato ad un estremo in cui sia posto:

L = lunghezza della porzione sporgente della lamina,

b = raggio d'inerzia della sezione intorno ad un asse condotto per il centro di gravità perpendicolarmente al piano di flessione,

g = accelerazione di gravità,

E = modulo di elasticità,

d = densità.

In realtà, non potendosi mai contare sopra una omogeneità perfetta di materiali, nè sulla precisione delle dimensioni delle lamine, la risonanza perfetta dovrà essere stabilita mediante taratura, ossia confronto con un campione di precisione.

Impiegando lamine d'acciaio dello spessore di mm. 0,1 ÷ 0,2 è possibile costruire vibrometri di piccole dimensioni e quindi di facile impiego.

Per la registrazione della cellula e del carrello di un ordinario apparecchio della potenza di 100 a 300 HP è sufficiente una serie di lamine comprendenti l'intervallo da 20 a 40 vibrazioni.

Per la fusoliera, impennaggio, armature minori ed in generale per fili di piccole dimensioni, occorre una serie da 40 a 60, raramente fino a 80 vibrazioni.

Infine per le ventature maggiori, ed in generale per gli apparecchi di maggior potenza con grandi campate, occorrono spesso lamine con un minimo di 10 vibrazioni.

Il vibrometro (fig. 1 e 2) può venire graduato in chilogrammi per ogni serie di tiranti di uguali dimensioni. La tensione nelle misure dove sia richiesta maggior precisione dovrà essere dedotta dalle tabelle o diagrammi che esporremo in seguito, applicabili a qualsiasi tipo di filo o cavo.

Nella pratica è però sufficiente indicare sullo strumento stesso quale particolare lamina deve risuonare con ciascun tirante dell'apparecchio. Le lamine adiacenti di maggiore lunghezza segnaleranno deficienza di tensione quelle di lunghezza minore, l'eccesso. È ovvio che al montatore non occorre sapere di più.

Non vi sono ancora norme molto precise e costanti sull'entità della tensione di montaggio più conveniente per gli apparecchi. La grande disparità che si riscontra sempre in pratica tra le tensioni dei tiranti omologhi negli aeroplani non recenti di ugual tipo, conferma che l'importanza di tale operazione è soltanto relativa agli effetti della sicurezza se non a quelli del rendimento. Infatti, mentre l'elevato coefficiente di sicurezza può in questi vecchi apparecchi assicurare l'incolumità al pilota, si verifica d'altra parte che per effetto della cattiva regolazione difficilmente si hanno incidenze costanti nelle ali, le quali non si troveranno quindi in condizioni di miglior rendimento aerodinamico.

Gli stessi piloti non hanno generalmente nozioni precise sulla grandezza degli sforzi durante il volo, sulle tensioni di montaggio più convenienti e sul modo di controllarle. Le Ditte costruttrici non dànno al riguardo informazioni sufficienti.

Molti tecnici consigliano di adottare per le diagonali una tensione di montaggio corrispondente alla metà dello sforzo che esse sono chiamate a sopportare durante il volo orizzontale a pieno carico. Le controdiagonali dovranno necessariamente avere al montaggio la tensione uguale a quella delle corrispondenti diagonali, e avendo generalmente una sezione resistente uguale alla metà o ad un terzo, ne risulta che durante il volo la controdiagonale, pur allentandosi notevolmente, non può mai andare in bando. È facile convincersi di ciò considerando le deformazioni di una campata sotto carico e tenendo presente che gli allungamenti ed accorciamenti dei tiranti sono sensibilmente uguali, mentre le variazioni di tensione sono proporzionali alle rispettive sezioni resistenti.

Le tensioni misurate sull'apparecchio in riposo risultano alquanto modificate per l'azione del carico costituito dal peso proprio della cellula. Poichè il peso di questa si può considerare come uniformemente ripartito e corrispondente in generale al 15 % del carico normale in senso opposto che si ha durante il volo, ne risulta che in riposo le tensioni delle controdiagonali dovranno essere all'incirca del 30 % superiori a quelle delle corrispondenti diagonali.

Per altro la eventuale presenza delle armature del carrello e numerose altre circostanze possono modificare per ogni tipo di apparecchio il criterio di massima sopra accennato.

Prima di eseguire la registrazione esatta della cellula, del carrello e delle altre eventuali armature, si può fare un controllo sommario senza impiegare il vibrometro, ma solo facendo risuonare reciprocamente gli elementi simmetrici dell'apparecchio.

Questo procedimento può utilmente esser seguito per controllare di tanto in tanto la simmetria della regolazione, soggetta col tempo a notevoli alterazioni specialmente negli apparecchi aventi travatura in legno ed esposti alle intemperie.

Procurando l'oscillazione di una crociera completa (diagonale e controdiagonale collegate nel punto di mezzo) si constaterà che la crociera simmetrica, purchè non troppo lontana, vibrerà spontaneamente con ampiezza leggermente inferiore all'altra, se le tensioni dei rispettivi fili sono eguali. Volendo però avere una maggiore sicurezza converrà far risuonare separatamente i due fili simmetrici liberi tra i due attacchi estremi.

Analogamente, facendo vibrare un'armatura dell'estremità del carrello, quella simmetrica sotto pari tensione dovrà pure vibrare e così dicasi per le armature dei montanti e delle altre parti della travatura.

La registrazione definitiva con l'aiuto del vibrometro deve essere iniziata sempre in una delle campate adiacenti alla mezzeria dell'apparecchio. Portata la tensione dei rispettivi tiranti alla grandezza voluta, si passerà alla campata simmetrica e si procederà successivamente in modo alternato a destra ed a sinistra fino alle campate estreme.

Se si seguisse il cammino inverso, oppure si registrassero prima le travature di un lato e poi quelle dell'altro, si incorrerebbe nell'inconveniente di alterare con la registrazione di un tirante le tensioni nelle crociere delle campate adiacenti già regolate.

Per misurare la tensione T col vibrometro si deve provocare con una mano la tensione del filo teso e libero tra i due attacchi estremi, pizzicandolo leggermente nella regione mediana, mentre con l'altra mano si deve porre in leggero contatto l'armatura del vibrometro con l'estremità inferiore del filo vibrante. La lamina avente il periodo proprio di vibrazione più prossimo a quello n del filo assumerà immediatamente un moto vibratorio che consentirà di distinguerla subito dalle altre. Per quanto si è detto in precedenza si potrà dedurre la tensione dalla relazione $T = Kn^2$.

Se la serie di lamine del vibrometro comprende un intervallo di vibrazioni maggiore della frequnza della lamina più lenta (ad es. serie da 10 a 24 vibrazioni) può avvenire che la risonanza si verifichi contemporaneamente in 2 o più lamine diverse. Sono quelle i cui periodi propri sono l'uno multiplo dell'altro. Infatti un filo teso può far risuonare le lamine che fanno n, $2n$, $3n$ vibrazioni al secondo in corrispondenza ai periodi delle componenti secondarie della vibrazione risultante e che sono sottomultipli del periodo della vibrazione fondamentale.

Notiamo subito che agli effetti della misura della tensione con la formula (2) si deve tener conto della sola vibrazione di periodo minore (lamina vibrante di maggior lunghezza). D'altra parte osserviamo subito che se si considerasse per errore la lamina di frequenza doppia o tripla si constaterebbero per le tensioni dei lavori tali da non poter certamente trarre in inganno lo sperimentatore.

Aggiungiamo infine che le serie di lamine occorrenti per gli apparecchi comuni comprendono intervalli di vibrazioni abbastanza limitati da escludere la possibilità di tale incertezza nella misura.

La regolazione della tensione dei fili di minor lunghezza è suscettibile di maggiore o minore precisione a seconda del tipo di attacco.

La presenza di un tenditore in un filo molto breve introduce un errore in eccesso di cui si può tener conto in ogni singolo caso. L'attacco più conveniente agli effetti della misura è quello « niplex » adottato spesso per piccole crociere e nelle armature dei montanti di notevoli dimensioni. Questo attacco non richiede il pesante tenditore comune e permette inoltre di definire con esattezza la lunghezza della porzione vibrante del filo. Notiamo di passaggio che la misura delle tensioni delle armature dei montanti ora accennati è facilitata dal fatto che per la rigidità dei materiali e delle connessioni il vibrometro durante la misura può esser posto anche indirettamente in contatto con un punto qualsiasi del montante (*).

Un caso particolare in cui una rigorosa registrazione può rendere servizi eccezionalmente preziosi si ha nelle prove statiche degli apparecchi. Durante queste prove il vibrometro del tipo accennato consente di seguire con rapidità le distribuzioni dei carichi sui tiranti, di misurare in quale misura le eventuali armature laterali del carrello scaricano le diagonali centrali, infine di segnalare in tempo le eventuali anomalie nella distribuzione degli sforzi dovute a circostanze non prevedute dal calcolo.

Un'altro notevole risultato dovuto all'impiego del vibrometro durante le prove statiche è quello di segnalare gli elementi dell'armatura che sotto carico normale hanno un periodo proprio di oscillazione prossimo a quello del motore in moto. Gli ordinari motori che in regime di marcia fanno da 1300 a 1500 giri al minuto, tendono, come è noto, a far risuonare tutti quegli organi (fili, montanti), il cui periodo proprio è compreso fra 22 e 25 vibrazioni al secondo.

Senza voler esagerare l'importanza della cosa, è evidente l'utilità di conoscere quali sono le parti che dànno luogo a tale risonanza, perchè tra esse ve ne possono essere alcune che, sollecitate per tale fatto in modo alternativo, dopo qualche tempo presentano dei fenomeni degni di attenzione.

È opportuno ad esempio che i montanti maggiormente sollecitati non siano soggetti a forti vibrazioni che ne comprometterebbero la resistenza; analogamente dicasi per le armature ed i tiranti le cui sollecitazioni raggiungono il terzo ed il quarto del carico di rottura, essendo noto che la loro resistenza può risultare notevolmente diminuita in regime vibratorio continuato. Questo genere di risonanza è naturalmente degno di studio soltanto negli apparecchi a un solo motore. È infatti evidente che più motori, i quali di regola non marciano mai in sincronismo, costituiscono nel loro insieme una sorgente di vibrazioni di periodo sempre variabile e quindi non pericoloso.

***

Nelle costruzioni aeronautiche si impiegano fili di acciaio a sezione circolare ed ellittica e cavi di acciaio.

I tipi di filo comune correntemente impiegati sono quelli da mm. 1 a mm. 4. Le loro caratteristiche sono prospettate nella tabella I. I carichi di rottura si riferiscono ai fili con gli attacchi più perfezionati ora in uso, i quali permettono di raggiungere un limite massimo di resistenza di 170 kg. per mm². Dei fili di acciaio ellittici ve ne sono di diversi tipi, che si differenziano tra loro per il valore del rapporto tra i diametri maggiore e minore dell'ellisse. Tale rapporto varia da 2,5 a 3,5. La tabella II prospetta le caratteristiche dei fili ellittici tipo inglese con rapporto tra i diametri, = 3, ricavati dalla laminazione a freddo di fili e barre circolari, con una diminuzione di sezione rispetto quella primitiva del 50 % e col carico di rottura ridotto in causa della laminazione a 120 kg. per mm².

Le caratteristiche dei cavi d'acciaio variano a seconda della composizione. Gli svariatissimi tipi che si trovano in commercio sono tutti dal più al meno impiegati nell'aviazione. Le necessità del momento presente richiedono più che mai una unificazione dei cavi di uso più frequente, i quali dovrebbero avere caratteri ben determinati. La tabella III si riferisce ai tipi più comuni le cui caratteristiche generali sono le seguenti:

a) fino al diametro di mm. 10 la sezione metallica è circa la metà di quella apparente;

b) per i diametri da 11 a 15 mm. la sezione metallica è il 40 % circa di quella apparente;

c) il carico di rottura ai conoidi per mm² di sezione metallica è di kg. 180;

d) il carico di rottura alle radance è di kg. 160 per mm² (90 per cento del precedente).

(*) In questo caso è bene assicurarsi che la vibrazione del singolo filo di armatura non possa essere confusa con quella propria dell'intero montante armato.

TABELLA I — Fili d'acciaio comuni.

Diametro mm.	Sezione mm2	Peso per ml. grammi d = 7,85	Carico di rottura Kg.
1	0,78	6,1	130
1,5	1,77	14	300
2	3,14	24,5	535
2,5	4,91	38,5	835
3	7,07	55,5	1200
3,5	9,62	75,5	1630
4	12,57	98,5	2135

TABELLA II — Fili d'acciaio ellittici tipo inglese.

Diametro del tondo primitivo mm.	Diametri dell'ellisse D mm.	Diametri dell'ellisse d mm.	Sezione mm2	Peso per ml. grammi d = 7,85	Carico di rottura Kg.
2	2,45	0,82	1,57	12,3	190
3	3,67	1,22	3,53	27,7	425
4	4,90	1,63	6,28	49,3	750
5	6,12	2,04	9,81	77,1	1175
6	7,35	2,45	14,13	111	1700
7	8,57	2,86	19,24	151	2300
8	9,80	3,26	25,13	197	3000
9	11,01	3,67	31,80	250	3800
10	12,24	4,08	39,27	308	4700

TABELLA III — Cavi d'acciaio.

Diametro mm.	Sezione apparente mm2	Sezione metallica mm²	Peso per ml. grammi d = 8,8	Carico di rottura ai conoidi Kg.	Carico di rottura alle radance Kg.
2	3,14	1,57	14	280	250
3	7,07	3,53	30	630	560
4	12,57	6,28	55	1130	1000
5	19,63	9,81	86	1750	1570
6	28,27	14,13	125	2550	2250
7	38,48	19,24	170	3450	3050
8	50,26	25,13	220	4500	4000
9	63,62	31,80	280	5750	5100
10	78,54	39,27	345	7000	6300
11	95,03	47,51	420	8500	7600
12	113,1	56,55	490	10000	9000
13	132,7	66,35	580	12000	10600
14	153,9	76,95	680	13800	12300
15	176,7	88,35	780	15900	14100

Per facilitare l'impiego del metodo delle vibrazioni servono i diagrammi (fig. 3 e fig. 4) i quali prospettano in modo evidente le relazioni esistenti tra le seguenti grandezze variabili:

tensione,
lunghezza della porzione vibrante del filo o cavo;
diametro (o peso per metro lineare),
numero di vibrazioni al secondo.

I limiti entro cui variano queste grandezze nei diagrammi sono sufficienti per tutte le applicazioni correnti nell'aviazione.

Il diagramma fig. 3 si riferisce ai soli fili d'acciaio a sezione circolare da mm. 1 a mm. 4.

Per i fili ellittici ed i cavi, stante la grande varietà di tipi in commercio, non è possibile precisare la relazione tra il peso e le dimensioni e per questo nel diagramma fig. 4 si è posto come grandezza variabile il peso per metro lineare invece del diametro.

LE FERROVIE DELLA COLONIA LIBICA

In una elegante pubblicazione ricca di illustrazioni è stata resa di pubblica ragione la relazione che il Direttore Gen. Comm. Riveri ha presentato al Ministro delle Colonie sulla costruzione e l'esercizio delle ferrovie della Tripolitania e della Cirenaica dal giorno della occupazione italiana al 30 giugno 1915.

Si è avvalso il Relatore del periodo di raccoglimento che considerazioni politiche ed economiche e difficoltà tecniche di vario genere avevano imposto in seguito allo scoppio della conflagazione europea ed all'intervento diretto in questa dell'Italia, facendo restringere provvisoriamente in più modesti confini la fervida attività con cui la Amministrazione Coloniale aveva iniziato le costruzioni ferroviarie libiche, per tracciare questo ordinato e completo cenno storico e descrittivo delle nostre nuove ferrovie coloniali.

Noi non sapremmo meglio riassumere l'importante lavoro che riportando nella sua parte fondamentale la stessa lettera riassuntiva con cui il Relatore presenta il lavoro stesso al Ministro.

La Relazione si divide in due parti: la prima riguarda la costruzione e l'esercizio delle ferrovie durante il periodo dell'occupazione quando ai relativi servizi presiedeva l'autorità militare; la seconda comprende tutta l'opera svolta dall'Amministrazione civile a decorrere dal giorno, 1º maggio 1913, in cui subentrò a quella militare.

La rete avuta in consegna dall'autorità militare misurava km. 92,742.36, con una lunghezza d'esercizio di km. 98.710 e rappresentava una consistenza patrimoniale di L. 6.015.280,62 che si accrebbe, poco dopo, di oltre L. 314.231,98 in conseguenza di modificazioni e migliorie apportate alle singole linee per renderle atte a fronteggiare l'incremento dei traffici futuri.

Al 30 giugno 1915 la lunghezza delle linee in esercizio raggiungeva invece in Tripolitania km. 180,152 ed in Cirenaica km. 19,060, ed in totale km. 199,212, mentre altri tratti per circa 60 km. erano già o in istato di essere inaugurati (km. 23) o presso che ultimati (km. 37), con una consistenza patrimoniale complessiva di L. 22.833.886,41.

La relazione, nei vari capitoli in cui è distribuita, espone i criteri direttivi seguiti dall'Amministrazione nello studio del programma ferroviario libico, riassume le vicende a cui andarono soggette le singole costruzioni, illustra il rendimento delle linee aperte al publico esercizio ed è corredata da prospetti e statistiche che consentono di rendere particolareggiato conto dei risultati ottenuti.

Dagli elementi raccolti si può rilevare come, non ostante i gravi ostacoli incontrati, nessun titolo di spesa sia riuscito sproporzionato alle finalità perseguite, e come infine i nuovi tronchi (abbisognevoli, per altro, di una ulteriore sistemazione e svolgentisi quasi tutti in terreno pianeggiante, senza notevoli opere d'arte siansi potuti aprire al traffico con una spesa di costruzione assai limitata, oscillante in media attorno a L. 56.40 al chilometro, compreso l'armamento metallico che da solo importa L. 31.200.

I prodotti chilometrici dell'esercizio 1914-15, ragguagliati ad anno, raggiunsero la somma di L. 5.574 per le linee della Tripolitania e di L. 10.750 per quelle della Cirenaica: ma, come risulta dai dati contenuti nella relazione, a formare tali medie concorsero vari prodotti fuori traffico, dovuti ad eccezionali prestazioni, in ispecie sulla linea Bengasi El-Benia, per conto delle pubbliche amministrazioni civili e militari, sulle quali non è lecito far assegnamento anche in futuro. Volendo quindi scendere all'analisi delle cifre e scomporle nei loro elementi, per tener conto dei soli prodotti del traffico, si ha che l'introito chilometrico raggiunse la media di L. 4.700 circa per la Tripolitania e quella di L. 4.900 per la Cirenaica; cifre queste che superano la media di non poche ferrovie secondarie italiane e valgono a dimostrare di quanta immediata utilità sia stata apportatrice la ferrovia in Libia, e quanto largo favore abbia incontrato il nuovo mezzo di trasporto presso le popolazioni indigene.

I risultati che la relazione illustra hanno convincimente per ora sopratutto, il significato di un semplice esperimento; ma, anche considerati sotto tale profilo, sono ampiamente sufficienti per trarne le più confortanti previsioni per l'avvenire.

È pertanto perfettamente legittimo il convincimento espresso dal Relatore che, sorpassato oramai l'inevitabile periodo di preparazione e di avviamento, l'attuazione del programma ferroviario propostosi dal Governo nella Libia, potrà, appena le condizioni locali lo consentano, essere ripreso con vigoroso impulso e costituisce il più rapido e sicuro mezzo di incremento e di benessere per quelle nostre Colonie, conseguendone vantaggi politici ed economici che compenseranno largamente i sacrifizi della madre patria.

L'ILLUMINAZIONE DELLE OFFICINE INDUSTRIALI (1)

La misura dell'illuminazione in un punto determinato si può fare con dei fotometri speciali tra i quali si può citare quello di Weber e di Mascart e per le illuminazioni poco intense quello di Henry che è basato sul disperdimento luminoso del solfuro di zinco. Conoscendo la curva delle illuminazioni di parecchi fanali di altezza L si determina l'illuminazione risultante per mezzo d'addizione ciò che è ben lontano dall'essere esatto. La nozione del flusso di luce utile è stata sostituita dal sig. Blondel all'intensità sferica media ricavata graficamente dai diagrammi dell'intensità nel piano diametrale. A questa per la misura fotometrica delle lampade può essere utilmente sostituita l'intensità media sferica misurata direttamente col fotometro tipo Ulbricht.

Non si è d'accordo su ciò che costituisce una buona illuminazione; il raggruppamento delle sorgenti luminose la vivacità maggiore o minore dei raggi diretti o riflessi, il contrasto più o meno evitato tra le diverse parti del campo visivo l'importanza delle ombre sono tanti elementi che influiscono sulla qualità d'illuminazione e il cui studio è ancora molto incompleto; malgrado questo il campo degli studi fotometrici si è sviluppato, ma in pratica la fotometria non ha attualmente il mezzo di determinare la potenza luminosa in un punto con la medesima precisione con cui si può trovarne la temperatura per mezzo di un termometro.

(1) Da una nota del *Génie Civil*. N. 25 del 23-6-917.

L'adattamento dell'occhio annulla i limiti esatti che separano una illuminazione normale da una illuminazione troppo debole o troppo intensa; gli sbalzi nocivi non si traducono in una sicura soluzione di continuità, ma possono dar luogo a delle lesioni organiche che non divengono sensibili che poco a poco, eccetto nel caso dell'*opthalmia elettrica*.

L'adattamento della vista presenta insomma l'inconveniente di fare sembrare inutili le misure e di farle sostituire con dei giudizi personali, che pel fatto stesso dell'adattamento dell'occhio devono essere sempre affetti da errore di giudizio.

Non è necessario d'insistere sull'importanza dell'illuminazione artificiale come strumento di produzione, essa è dimostrata dal fatto che questa illuminazione è indispensabile per prolungare il tempo di lavoro al di là del giorno e accrescere così il rendimento delle officine munite spesso di un attrezzamento molto costoso. Notiamo frattanto che la durata utilizzabile delle ore del giorno può essere prolungata in modo apprezzabile da qualche precauzione elementare come per esempio: l'imbianchimento delle pareti e del soffitto delle officine, la pulizia regolare delle vetrate ecc.

Ma l'illuminazione artificiale che succede al giorno deve essere abbondante e di buona qualità, senza questo il servizio delle macchine utensili è difettoso e rallentato, la sorveglianza è imperfetta ed i suoi difetti sono riconosciuti troppo tardi.

Le spese dell'illuminazione artificiale eccedono raramente 1 % dei salari, e a queste condizioni per una giornata di dieci ore una perdita di sei minuti dovuta a una illuminazione difettosa giustificherà il raddoppiamento dei consumi, d'illuminazione.

L'impiego delle lampade nude, specialmente delle lampade a incandescenza, per l'illuminazione dei laboratori e delle sale delle macchine è un errore dal punto di vista economico, atteso che, con una scelta opportuna di riflettori si può ottenere con un consumo d'energia minore una potenza illuminante uguale. Ferrée ha recentemente determinato per le lampade nude quale era la fatica dell'occhio nel campo visivo, e le cifre che egli ha trovato eccedono le ipotesi le più sfavorevoli che si fanno sull'abbagliamento causato da queste lampade.

La maggior parte dei riflettori impiegati nell'illuminazione dei laboratori industriali non adempiono il loro ufficio che in una maniera imperfetta. La forma conica (che è la più estesa) lascia quasi sempre visibile la lampada a incandescenza, gli operai vi aggiungono quasi sempre degli schermi semplici, abitualmente in carta, per proteggere gli occhi e una parte notevole della luce è assorbita.

Però dei riflettori sono stati studiati in un modo più giudizioso essi ricoprono le lampade in senso orizzontale, ma essi sono più cari e non hanno ancora trovato una larga applicazione.

Se l'installazione dell'illuminazione nelle officine lascia molto a desiderare, si abbandona ancora di più la questione del mantenimento.

Ci sono delle officine dove la pulizia delle lampade a intervalli regolari non esiste, mentre le macchine sono pulite tutte le settimane. Così si incontrano spesso delle lampade dove il grasso e la polvere assorbono più della metà del potere luminoso. Le grandi officine sono meglio organizzate a questo riguardo: però fin'ora non ci sono in Europa delle officine possedenti il *lighting mainienance department* del quale sono muniti gli stabilimenti americani.

Ciò che contraddistingue sopratutto nella regolamentazione dei principali paesi d'Europa in ciò che concerne l'illuminazione industriale, è l'assenza di prescrizioni quantitative.

Le prescrizioni francesi e belghe hanno preso di mira sopratutto la sicurezza del personale operaio, il pericolo d'incendio per le sorgenti luminose, esse si preoccupano dell'impiego del gas o dei liquidi infiammabili ed è dal punto di vista della sicurezza che esse proibiscono le lampade nude (ordinanza 17 aprile 1888). Nell'assenza di regole quantitative precise, ci si basa su qualche dato pratico che permetta di fissare, sia il numero di lux o di candele-metro necessario per una illuminazione determinata, sia il numero di candele per unità di superficie orizzontale. Si ammettono per es. le cifre seguenti:

Sale d'attesa	3 a 6 candele per mq.
Mulini	0,3 a 1 id.
Tessitura	4 a 8 id. per telaio o 1 a 2 per mq.
Filature	0,6 a 1 id. per mq.
Altri locali	0,25 a 0,50 id.

Del resto si rimette al controllo degli ispettori del lavoro

La regolamentazione dell'impero di Germania, che si sarebbe potuta credere, *a priori*, più minuziosa, non contiene che questa prescrizione che risale al 1879 (§ 120 *a*) « È necessario, in particolare assicurare una illuminazione sufficiente ». Essa non precisa nemmeno in che consiste questa illuminazione sufficiente e si rimette all'apprezzamento dell'ispettore delle officine. È nello stesso senso che è edita la legge del 1911 relativa ai lavori a domicilio.

In Olanda la legge già antica del 1895 per la protezione degli operai contiene delle prescrizioni precise concernenti la forza d'illuminazione necessaria a certe industrie. L'illuminazione minima deve essere di 15 lux per i laboratori di cucitura, ricamo, taglio dei diamanti, lavori sul legno, meccanica di precisione, compositori, di lavori a maglia, disegnatori, orologeria; per gli altri laboratori deve essere di 10 lux. La legge del 1911 ha portato queste cifre rispettivamente a 30 lux e 20 lux per i laboratori delle donne e dei giovanetti.

Queste eccezionali disposizioni nella legislazione delle officine sono dovute alla collaborazione del prof. Snellen, oculista rinomato, che procedè esso stesso alle osservazioni e alle misure necessarie nei differenti laboratori. Benchè il sig. Snellen abbia insistito che le sue cifre non erano che delle minime esse non hanno per questo un meno serio valore per apprezzare ciò che si può chiamare « una illuminazione sufficiente ».

Agli Stati Uniti si è studiata la relazione fra il numero degli incidenti e le stagioni dell'anno.

È rimarchevole notare che l'andamento della curva degli incidenti è parallelo a quella del numero d'ore durante le quali l'illuminazione è artificiale.

Per le officine inglesi dei risultati analoghi sono stati esposti nel primo rapporto del « Departmental Comittee on lighting in factorie and work shops » uscito nel 1915.

Il numero dei diversi accidenti sopravvenuti durante l'illuminazione artificiale oltrepassa come segue quello corrispondente nei periodi di giorno:

Incidenti di macchine	18 %
» fonderie	15
» caduta di materiali	32
» » » operai	71

Il Comitato ha esposto nel suo rimarchevole rapporto le conclusioni seguenti:

L'illuminazione può essere considerata come sufficiente e conveniente:

1° Quando la potenza ne è sufficiente per assicurare l'esecuzione irreprensibile del lavoro come qualità e quantità;

2° Quando le condizioni dell'illuminazione non pregiudicano nè la salute nè la sicurezza dell'operaio.

L'illuminazione deve in conseguenza essere: sufficiente come quantità, ripartita in un modo abbastanza uguale sull'estensione dove si lavora e non presentare dei salti sensibili.

Le sorgenti luminose devono essere disposte in modo che i loro raggi non colpiscano direttamente l'occhio dell'operaio allorchè esso o lavori o guardi orizzontalmente nel laboratorio.

La intensità delle lampade nel campo visivo deve essere corretta da schermi appropriati. Si deve curare anche, non siano proiettate sul lavoro ombre dirette o portate.

L'illuminazione generale dei laboratori misurata sul suolo non deve essere inferiore a 2,5 lux. Per le fonderie si raccomandano 4 lux, per i passaggi e le scalinate il minimo è di 1 lux. Per i lavori all'aperto, per le parti di corridoi e accessi ove circolano gli operai si deve prevedere almeno

½ lux. Delle eccezioni possono essere ammesse per taluni casi particolari.

L'anno passato l'*Illuminating Engineering Society* ha stampato in America un codice di illuminazione (Code of lighting) l'applicazione del quale è dedicata alle officine.

Questo codice è stato fatto da un comitato presieduto dal sig. Clewell, autore del solo trattato esistente sulla questione (*Factory lighting*, New York 1913). Le potenze medie luminose che esso adotta sono naturalmente più elevate che i valori minimi indicati nel rapporto inglese; esse devono essere al minimo: per le scale, passaggi depositi di 3 lux, per i lavori grossi di 15 lux; per i lavori fini di 42 lux.

Al code of lighting è unito un trattato importante, *Light, its use and misure*, che è stato largamente diffuso in Inghilterra e in America e anche tradotto in tedesco e in russo.

In fine, i grandi paesi dell'Europa continentale compaiono visibilmente in ritardo sui paesi di lingua inglese per la tecnica pratica dell'illuminazione industriale, ed essi dovranno studiare questa questione e fare dopo la guerra le riforme necessarie per non restare distanziati.

SEGNALAMENTI SINCRONI APPLICATI NELLA NAVIGAZIONE.

In una lettera alla *Nature* il prof. Joly di Dublino richiama l'attenzione su una notizia, comunicata ai marinai dal *Board of Trade*, relativa alla prima applicazione di segnalamenti sincroni per la determinazione delle distanze in mare. Nel faro di Ioland in vicinanza del porto di New York è stato impiantato un sistema di segnalamento combinato radiotelegrafico e sottomarino da usarsi specialmente in tempo di nebbia. Il raggio di azione è limitato dall'apparecchio di ricezione del suono della campana sottomarina, cioè a sei o sette miglia. La campana sottomarina dà sei colpi e dopo una pausa altri 8 colpi ogni 38 secondi, e subito dopo il primo di detti sei colpi cioè a distanza di circa ½ secondo la stazione emette una serie di segnali radiotelegrafici. Per determinare la distanza della nave del faro basta contare il numero dei segnali radiotelegrafici percepiti tra il primo ed il secondo dei sei colpi della campana, il numero così determinato dà la distanza in mezze miglia dalla costa. Il metodo migliore di ricezione di questi segnali è di avere un ricevitore connesso con la radio ed un altro con il rivelatore dei colpi della campana sottomarina, in modo da sentire da un orecchio i segnali radiotelegrafici e dall'altro quelli della campana. Il modo particolare di applicare questo sistema sincrono di segnalamento rende inutile ai marinai le letture al cronometro. Se un segnale radiotelegrafico ed uno sottomarino partono insieme il secondo ritarda sul primo di 1,2 secondi per ogni miglio di distanza cioè 0,6 secondi per ogni mezzo miglio. Perciò se il segnale della campana è ripetuto ogni 0,6 secondi e quello radiotelegrafico è emesso 0,6 secondi dopo il primo colpo di campana, il marinaio che è alla distanza di mezzo miglio riceve i due segnali contemporaneamente, se la distanza è di un miglio il secondo segnale radiotelegrafico coincide con il primo della campana e così via.

L'applicazione del segnalamento sincrono è molto opportuna per evitare collisioni in mare. Una nave *A* quando naviga in tempo di nebbia emette segnali sincroni, un altra nave *B* non solo avverte la presenza della prima ma può conoscerne la distanza, e tra le due navi possono trasmettersi le informazioni del caso qualora si tema l'eventualità di una collisione.

V.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

La Camera di Commercio di Venezia ed il nuovo grande Porto Adriatico.

Abbiamo dato notizia della iniziativa di un Sindacato di industriali e finanzieri veneziani per la costruzione di un grandioso porto in terraferma ai Bottenighi verso Mestre, secondo il progetto degli illustri Ingegneri Cucchini e Coen Cagli. È ora interessante conoscere un importante ordine del giorno che la Camera di Commercio di Venezia ha approvato a proposito di tale iniziativa che, a quanto pare, risolleverebbe l'antico dualismo tra i fautori di un porto in terraferma e quelli di un porto immediato alla città, a complemento di quello industriale.

Ecco il deliberato della Camera di Commercio:

« .... Ritenuto che il trasferimento della massima parte del movimento portuale, dalla sua sede presente al margine lagunare verso la terraferma, implica uno spostamento ed anche un pregiudizio di gran parte degli interessi che si accentrano nel Porto, ed avrebbe pure una ripercussione sfavorevole sulla compagine economica e demografica della città;

premesso che la rappresentanza camerale, per quanto non ufficialmente interpellata, tutte le volte che la questione venne posta sul tappeto, espresse il voto che, pur tenendo conto dei lavori fatti e delle spese sostenute per mettere in valore il nuovo bacino dei Bottenighi, si abbia a spostare il meno possibile verso di esso il movimento portuale di Venezia;

premesso pure che di fronte a questa prudente concezione - rispettabile se altro non fosse per la larghissima base di consensi che essa incontra ed i pericoli e le alee che un radicale spostamento di così larghi interessi può rappresentare per una città di limitato potenziale economico e di non vantaggiosa postura ferroviaria come Venezia - stava una più ardita concezione, cui aderivano una non numerosa ma ragguardevole schiera di tecnici e di interessati, in base alla quale si avrebbe dovuto portare la massima parte del movimento portuale di Venezia verso la terraferma, dove si potrebbe anche offrire ospitalità e comodità di sviluppo a grandi e numerosi impianti industriali;

che a dirimere praticamente questo conflitto di vedute, di interessi e di tendenze, gli Enti locali su proposta della Camera di Commercio elessero nel 1914 una Commissione insospettabile per competenza ed obbiettività, col mandato di riferire su tutto il problema portuale di Venezia, e di presentare un piano tecnico e finanziario atto a risolverlo nel modo migliore, tenendo presenti tutti i precedenti e le condizioni di fatto prossime e remote capaci di influenzarlo.

che la Commissione Alzona dopo minutissimo e coscienzioso esame della questione, prospettava nell'agosto 1915 un programma dettagliato di lavori pel porto attuale e pel nuovo bacino dei Bottenighi, in grado di corrispondere alle più larghe esigenze di almeno un venticinquennio avvenire, pure tenuto conto di tutti i più favorevoli fattori politici ed economici preesistenti alla guerra e di quelli messi in valore da essa;

che tale piano tecnico e finanziario aveva già incontrato l'assenso degli Enti interessati come quello che conciliava le due tendenze in conflitto, perchè, mentre riconosceva le legittime esigenze di sviluppo del Porto attuale, assegnava al nuovo scalo dei Bottenighi la funzione di bacino compensatore ed integratore, al quale i privati avrebbero potuto liberamente accedere, ove ne avessero ravvisata la convenienza, e riservava per tale bacino il deposito del petrolio e lo scarico dei carboni per la ferrovia, con sollievo e accrescimento di efficienza del Porto attuale;

che a far fronte alle spese occorrenti per dare esecuzione al programma della prefata Commissione tecnica, si era già ventilata e studiata la proposta di fare l'anticipo dei fondi a mezzo degli Enti locali, verso rimborso a lunga scadenza del capitale da parte dello Stato, e il ricupero degli interessi mediante tenui tasse portuali, come ha provveduto la città di Savona per dare esecuzione alle opere del suo Porto;

che frattanto un locale Sindacato di industriali e finanzieri, nell'intento di dare sviluppo alla grande industria meccanica, riprendeva per proprio conto in esame la questione del Porto affacciando una soluzione che sposta radicalmente le conclusioni della citata Commissione tecnica e risolleva nuovamente un grave conflitto di vedute e di tendenze che pareva composto;

poichè tale Sindacato colla promessa di istituire al margine lagunare un grande cantiere navale siderurgico, chiede intanto per sè il diritto di eseguire come meglio ritiene il nuovo Porto, di esercirlo per un lungo periodo di anni e di obbligare tutte le merci povere in transito che rappresentano i tre quarti delle importazioni portuali di Venezia ad accedere al nuovo scalo;

che pur tenendo conto della promessa, da parte di tale Sindacato, di dare vita ad un grande cantiere navale siderurgico adiacente al nuovo Porto e capace di stimolare lo sviluppo di altre industrie, le cui ripercussioni sulla vita economica di Venezia non po-

trebbero essere che favorevoli; tuttavia tale promessa non offre, allo stato attuale degli atti, assoluta sicurezza di esecuzione, mentre, dall'altra parte, nulla toglie che, dando corso al programma tecnico della Commissione Alzona, nel quale, si ripete, va compresa la utilizzazione del bacino dei Bottenighi, il sullodato Sindacato potrebbe sempre trovare al margine lagunare le condizioni necessarie a porre in effettuazione i suoi progetti industriali senza che per ciò si spostino coattivamente i fattori essenziali e le condizioni della vita portuale di Venezia;

ritenuto che la messa in valore dell' iniziato scalo dei Bottenighi, giusta i criteri della relazione Alzona, non implica difficoltà tecniche e finanziarie che non possano essere facilmente sorpassate da comuni provvidenze di Stato, sia pure integrate dal volenteroso concorso degli Enti locali;

considerato infine, che per quanto non si conosca nei suoi minuti dettagli la proposta affacciata dal predetto Sindacato al Governo tuttavia ne sono note le linee generali in modo da poter esprimere fin d'ora su di essa un giudizio di merito al quale la Camera in questo momento, non deve esimersi, perchè trattasi di questione che può essere decisiva per l'avvenire del Porto;

tutto ciò premesso e considerato, il Consiglio della Camera di Commercio di Venezia, in ordine alla opportunità di concedere la costruzione e l'esercizio di un nuovo Porto verso la terraferma, ad un privato Sindacato, secondo i suoi criteri particolari, formula i seguenti voti:

1° che il Sindacato elettro-navale-siderurgico recentemente costituitosi a Venezia - alle cui intenzioni di creare una zona industriale verso la terraferma la Camera di Commercio non può esprimere che plauso - limiti il suo intervento e la sua ingerenza nella questione portuaria allo stretto necessario per permettere l'esplicazione del suo programma industriale;

2° che, ove tale Sindacato trovi di dovere assolutamente subordinare l' impianto delle industrie, da esso progettate, alla concessione di costruire ed esercire per proprio conto un nuovo Porto dei Bottenighi, nel fargli tale concessione, il Governo tenga presente le seguenti indeclinabili necessità:

a) che sia formalmente assicurata fin da ora la «sollecita» esecuzione delle opere e degli impianti previsti dalla Commissione Alzona per la messa in completa efficienza del Porto attuale;

b) che sia accordata la piena libertà al commercio di accedere, per il carico di qualsiasi merce, e lo scarico al Porto attuale od al nuovo scalo dei Bottenighi, giusta i criteri della privata particolare convenienza;

c) che, in corrispettivo della concessione di esercizio del nuovo Porto, venga assicurata, con opportune modalità, da parte del Sindacato, la messa in opera e l'esercizio di impianti industriali adeguati all'importanza, ed al prevedibile rendimento economico delle chieste concessioni portuali.

La Camera esprime altresì la necessità di poter prendere notizia in tempo utile, e cioè prima della presentazione al Parlamento, delle concrete modalità e condizioni del progetto di concessione, onde poterne valutare la precisa portata, in relazione coi voti, i bisogni e le speranze del commercio veneziano ».

Nuovi lavori di ampliamento e sistemazione del porto di Genova.

Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici ha definitivamente approvato il progetto presentato dal Consorzio autonomo del porto di Genova per l'ampliamento del porto così verso occidente come verso oriente, fatta sola una riserva per la definitiva disposizione di taluni nuovi approdi nella estrema parte del porto ampliato.

Quanto al bacino Vittorio Emanuele III, è da notare che, essendo stata rilevata nella disposizione delle opere del bacino stesso una estensione di spazi acquei troppo rilevante rispetto a quella degli approdi in esso compresi, si è col nuovo progetto cercato di rimediare a questo difetto mediante la aggiunta di uno sporgente che aumenterà le fronti di accosto di m. 600 e l'estensione dei terrapieni di oltre m² 30.000.

Circa al bacino di Sampierdarena, è da rilevare anzitutto, che la distanza della diga di difesa dalla spiaggia va da un minimo di m. 750 all'estremità orientale del bacino, ad un massimo di oltre m. 950, all'estremità occidentale, con una media, quindi, di m. 850. Di m. 600 è la distanza della diga della grande calata centrale di riva, e questa è più che sufficiente a lasciare tutta la desiderabile ampiezza allo sviluppo delle fronti d'accosto, con terrapieni alle spalle di larghezza non minore in alcun punto di m. 2,00, e che per estese fronti raggiunge m. 3,50; e con uno specchio più che bastevole alle evoluzioni, e allo stazionamento delle più grandi navi.

La disposizione delle calate prevista pel nuovo bacino è stata dal progettista, ingegnere capo dell'Ufficio tecnico consortile, studiata sulla scorta di precisi criteri assai complessi, intesi appunto ad assicurare ai nuovi approdi la massima efficienza, e la migliore utilizzazione insieme alle aree a tergo di essi. Giova al riguardo notare che, nell'ultimo dei bacini costruiti a Marsiglia, quello della Madrague, precisamente formato a calata di riva e sporgenti obbliqui, su di questa radicati, la distanza della calata medesima dalla diga di difesa, cioè la larghezza del bacino, non raggiunge neppure i suddetti 600 m., ma è solo di m. 500.

I fondali sono mantenuti tutti superiori a 12 m. e il tirante utile sulla fronte dei muri di sponda delle calate è non meno di 11 m.: ond'è che alle stesse calate potranno accostare anche le maggiori navi che esistono oggi al mondo.

Ragioni di varia indole si opponevano alla vagheggiata apertura della bocca di ponente; ragioni riconosciute perfettamente valide dal Comitato esecutivo del Consorzio dal Direttore del R. Istituto Idrografico e dallo stesso Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. Una comunicazione fra il mare aperto ed il nuovo bacino all'estremo occidentale di quest'ultimo è stata, tuttavia, lasciata, sia per meglio assicurare il ricambio delle acque, sia per dare maggiore comodità di movimnto ai piccoli galleggianti.

Poichè niuna convenienza esisterebbe per certo ad estendere ulteriormente il porto verso il levante, al di là della Punta di Vagno, la naturale direzione dell'ulteriore ampliamento resta quella di ponente, al di là del Polcevera, dinanzi alla spiaggia di Cornigliano. In considerazione di questo, alla domanda avanzata, or sono alcuni anni, per la costruzione di un piccolo porto industriale, sulla spiaggia di Cornigliano, il Consorzio in conformità al parere dato dal suo Ufficio tecnico ha subordinato la concessione alla espressa condizione che vengano disposte sin dal loro primo impianto le opere del progettato porticciuolo in modo da poter servire, quando che sia, all'ulteriore ampliamento del porto di Genova. mentre è evidente come non fosse il caso di prolungare senz'altro le opere del porto verso ponente, in modo da accogliere e chiudere in esso lo sbocco del Polcevera.

Il Consorzio non ha trascurato in questo periodo la costruzione di nuovi magazzini per deposito e protezione delle merci. Così furono costruiti i magazzini della Chiappella e quelli dei ponti Embriaco, Spinola, Calvi, Parodi.

Un notevole provvedimento per regolamentare la navigazione interna.

Il Comando in capo del Dipartimento di Venezia ha pubblicato da tempo un bando per regolare la navigazione interna nelle acque comprese nel territorio della piazza marittima di Venezia.

Il provvedimento che è temporaneo, ed occasionato dalle necessità della guerra, costituisce tuttavia un notevole esperimento pratico di legislazione di navigazione interna, e i risultati di esso non potranno essere dimenticati, quando, finita la guerra, la navigazione interna dovrà essere definitivamente disciplinata sopprimendo una buona volta quello stato di disorganizzazione che attualmente la caratterizza e che sarebbe incompatibile coll'uso razionale ed intenso delle vie acquee interne.

Il bando è inspirato ai voti molte volte espressi nei *Congressi di navigazione* sulla necessità di disciplinare la navigazione fluviale, particolarmente messi in evidenza, anche nella Rivista *Roma Marittima*, da un egregio pioniere della navigazione interna, l'avv. Bellini di Ferrara.

Le disposizioni sue possono riassumersi così:

1° Obbligo a tutti i Comuni di tenere in perfetto ordine ed aggiornato il registro delle navi o galleggianri addetti alla navigazione interna;

Si otterrà così una statistica completa dei galleggianti, verrà accertata la proprietà di ogni galleggiante, e sarà resa possibile l'attuazione di quei benefici, ad esempio il *credito*, che oggi non potrebbero avere applicazione,

2° Obbligo a tutti i galleggianti di essere forniti di licenza di navigazione, la quale stabilirà a bordo una gerarchia, fisserà la responsabilità del capo barca, i diritti e gli obblighi inerenti.

3° Estensione alle vie navigabili interne delle norme di polizia marittima (applicate con criteri larghi e discretivi) in modo che la navigazione venga regolata e si svolga con sufficienti garanzie e siano risolte subito tutte le difficoltà e le controversie che oggi si presentano di continuo.

4° Facoltà alle Capitanerie di porto di Chioggia e Venezia di rilasciare autorizzazioni al Comando di galleggianti e vapori addetti alla navigazione interna in base all'esercizio effettivo del Comando, o in esperimento nautico; provvedimento questo che creerà un primo grupo di capitani speciali per la navigazione interna.

L'applicazione del bando non esce, s' intende, dai limiti della giurisdizione del Comando della piazza marittima di Venezia, ma dell'applicazione di esso e degli effetti pratici suoi è bene siano informati quanti hanno a cuore la navigazione interna e sono convinti ch'essa è destinata a diventare una delle più considerevoli forze economiche della Nazione.

Il giacimento cuprifero e manganesifero di Vallerano (Siena).

Gli studi che si vanno facendo su questo giacimento, e dei quali ci perviene notizia, pare abbiano accertato che il minerale ivi esistente ha una certa analogia con quello del classico giacimento di Montecatini Val di Cecina, e cioè non si presenta in massa compatta ma in masserelle disseminate nella ganga, ed è formato da serpentina, eufotide, diabase, alterati in pezzi globulari mineralizzati e sparsi in una pasta steatitosa. Un primo filone di detta ganga ha una altezza di circa 40 cm.

Il minerale predominante nella zona è la calcopirite, che alla analisi ha dato 33,08 % di rame. Si rintracciano però anche globuli abbastanza frequenti di erubescite, la quale ha dato all'analisi 57,16 % di rame.

Il giacimento si trova in contatto fra le roccie serpentine eftaniti; le roccie verdi compaiono in varie zone allineate da nord a sud presentando tutte affioramenti di minerale di rame quali quelli di Vallerano, di Montepescini o di Monteacuto. È evidente un nesso fra queste diverse formazioni.

Furono già presi dalle miniere Riunite Savelli di Siena gli accordi e stabilite le condizioni con i diversi proprietari di terreno; in seguito ai sopraluoghi e agli accertamenti fatti, sono in corso i lavori di attacco.

Si suppone l'esistenza di discreti giacimenti cupriferi, il cui minerale potrà fra breve essere utilizzato.

Si afferma che anche nella zona di Vallerano esiste un notevole giacimento di manganese su calcare, che ha dato all'analisi i seguenti dati:

ossido manganoso manganico Mn_3O_4	59,35 %
ossido ferrico Fe_2O_3	3,52 %

Il quantitativo di ossido manganoso manganico corrisponde al 47,74 % di manganese metallico.

Anche questo giacimento sarà oggetto di un prossimo sfruttamento.

Costo dei trasporti con autocarri.

Da una interessantissima pubblicazione fatta dalla provincia di Firenze sul costo della manutenzione stradale ricaviamo questi dati sopra l'esercizio dei trasporti con autocarri, perchè ne fanno vedere l'economia.

La scarsità degli animali da tiro, che ha reso difficilr le forniture di pietrisco, ha spinto l'Ufficio tecnico ad applicare il sistema dei trasporti meccanici, mediante un carro automobile avente le seguenti caratteristiche:

motore a benzina a 4 tempi;
potenza del motore a 1000 giri: 30 HP;
velocità 4-8-14 e 18 km. all'ora;
ruote di legno con gomme piene;
interasse mm. 3975;
scartamento mm. 1650;
peso a vuoto kg. 4000;
cassone a bilico ribaltabile;
portata kg. 5000;
prezzo d'acquisto L. 21.000.

La spesa per l'esercizio con questo camion è stata la seguente:

Conducente	L.	1.370.70
Soprassoldo a cantonieri in aiuto	»	208,10
Benzina	»	2.327,92
Lubrificanti e stracci	»	641,65
Gomme	»	2.960,88
Riparazioni	»	1.219,15
Accessori	»	234,20
Affitto rimessa	»	223,50
Bollo	»	73,33
Ammortamento e interessi	»	3.150 —
Totale	L.	12.409,43

Con questa spesa si sono trasportati dalla cava di Mosciano m³ 3040 di materiale alla distanza di km. 7,50 e cioè nel tratto da Casellina al confine comunale di Firenze. Sono dunque

$$3040 \times 7{,}50 = 22{,}80 \text{ mc.-km.}$$

Il prezzo del mc.-km. è stato, quindi, di

$$\frac{12409{,}43}{22{,}80} = \text{L. } 0{,}544$$

Dalla stessa cava di Mosciano sono stati trasportati con barrocci a cavalli mc. 223 a Casellina alla distanza di km. 5,550 spendendo L. 1115. La spesa unitaria per questo è stata, quindi, di L. 0,90 al mc.-km. I trasporti meccanici hanno, quindi, dato un vantaggio di L. 0,356 al mc.-km.

RSTERO.

Per l'adozione del sistema decimale in Inghilterra.

I presidenti di due delle più importanti banche londinesi, cioè la « London City and Miuland Bank » e la « Llyode Bank », rivolgendosi agli azionisti dei rispettivi istituti hanno pronunciato importanti discorsi sulla necessità di adottare definitivamente ed immediatamente il sistema metrico decimale nei riguardi delle monete.

Questa necessità è tanto più evidente oggi in cui per causa della guerra, i valori subiscono sul mercato continue fluttuazioni, obbligando gli interessati a frequenti e lunghi calcoli di ragguaglio fra le diverse valute nazionali.

I presidenti delle due Banche propongono che la sterlina sia mantenuta come unità monetaria e che sia divisa in dieci fiorini ed ogni fiorino diviso in cento centesimi. Le monete d'oro sarebbero la sterlina e la mezza sterlina come attualmente, le monete divisionali d'argento sarebbero il doppio fiorino, il fiorino, il mezzo fiorino (cioè scellino) ed il quarto di fiorino (corrispondente al « six pence » attuale). Si dovrebbero aggiungere a queste monete due altri conii da dieci e da cinque centesimi di fiorino, in nichel. Il valore delle monete attuali non sarebbe così turbato ed esse potrebbero avere corso decimale fino alla loro sostituzione con nuove coniazioni. L'unica novità nel sistema sarebbe l'introduzione delle monete di nichel di un valore superiore e non corrispondente, a quello delle esistenti monete di rame. La proposta di trasformare così il sistema monetario inglese è di una semplicità straordinaria poichè in realtà tutto si riduce ad abituarsi ad una nuova terminologia piuttosto che a nuovi valori. È probabile che la proposta venga raccolta dalle grandi associazioni bancarie inglesi e che le necessarie pressioni siano fatte sul governo perchè venga messa senza ritardo in pratica.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.-A

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. – Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA.

Ottone in fogli ————	Stagno in pani + + + +	Rame in tubi trafilati + — + — +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe ————	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	Miscela Cardiff
Stagno in lastre ————	» » pani ————	» elettrolitico ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—			
3	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
31	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	Calmiere	
	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—				
3	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
31	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
16	190	195	210	205	200
23	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	125,87 1/2	160,77	34,52
11	—	128,18	168,32	35,25 1/2
18	—	128,29	169,49	35,29
26	—	129,45 1/2	167,35	35,47
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 300	L. 320	L. 850
14	» 300	» 320	» 850
21	» 300	» 320	» 850
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
14	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
20	» —	» 29,40	» 26,95	» 30,65
—	» —	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franehi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
	190	195	210	205	200
6	190	195	210	205	200
14	190	195	210	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 17 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 settembre 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria" N. XVII

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P.

Quotazioni e mercati diversi.

MAGGIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
5	130,50	122,63 1/2	135,76	33,33
12	131,00	122,90	136,69 1/2	33,44 1/2
19	131,00	122,50 1/2	136,75 1/2	33,36 1/2
26	132,50	122,57	138,28	33,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—		**Mancano**	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
9	L. 240	L. 255	L. 800
16	» 240	» 255	» 800
22	» 240	» 255	» 800
28	» 240	» 255	» 800

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	**Sospesa la vendita**	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
9	—	L. 24,00	L. 24,25	L. 25,25
11	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15
22	—	24,90	» 25,15	» 26,15
28	—	» 24,90	» 25,15	» 26,15

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
5	1100	1500	1200	1350	950
12	1100	1500	1200	1350	950
19	1100	1700	1250	1100	1000
26	1100	1700	1250	1400	1000

GIUGNO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
2	133,50	123,36 1/2	139,90	33,54 1/2
9	135,00	122,87 1/2	139,79 1/2	33,49 1/2
16	—	123,47 1/2	143,01	33,74
23	—	122,94 1/2	150,20	35,00
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
6	L. 240	L. 255	L. 800
13	240	255	800
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
6	—	L. 26,40	L. 26,65	L. 27,65
13	—	» 26,40	» 26,65	» 27,65
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Metalli (che esorbitano dal grafico):

Giorni	Ottone fogli	Stagno lastre	Rame tubi	Stagno pani	Rame lastre
2	1100	1700	1250	1400	1000
9	1100	1700	1250	1400	1000
16	1100	1700	1250	1400	1000
23	1100	1700	1250	1400	1000

NOTA. — Le linee dei grafici danno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N.B. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

Vol. XV. ROMA 15 Settembre 1917 N. 17

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO

A PROPOSITO DI UNA STATISTICA.

(*Continuazione, vedi num. precedente*).

II.

Non si può, come vorrebbe il comm. Vietri nella sua prefazione, dedurre l'utile medio dell'industria ferroviaria dalla sola differenza fra il prodotto e le spese di esercizio. Il metodo sarebbe troppo semplice ed anche troppo comodo. Basti infatti ricordare che lo Stato ha imposto, negli atti di concessione di quest'ultimo decennio, sui prodotti di linee poverissime vistose compartecipazioni, le quali furono uno dei maggiori errori e delle maggiori ingiustizie della politica che il Governo si è ostinato a seguire contro il parere, sistematicamente inascoltato, degli uomini più competenti in materia ferroviaria. Per raggiungere questo scopo si finse (molto più per opera del Ministero del Tesoro che di quello dei Lavori Pubblici) di credere che i coefficienti di esercizio fossero inferiori a quelli che si avevano nella realtà, a quelli stessi che sono consacrati nelle statistiche governative; si approfittò della inesperienza di taluni progettisti e del loro desiderio di ottenere in qualsivoglia modo una concessione, per introdurre nei capitolati prodotti iniziali tanto bassi e quote di compartecipazione tanto elevate – persino del 30 %! – da rendere matematicamente certo il fallimento della impresa. Vi sono esempi di ferrovie *brevissime* – di venti o trenta chilometri – e per questo solo fatto in condizioni onerose di esercizio, per le quali sono stati fissati prodotti iniziali di 3600, di 3000, di 2300 lire e quote di compartecipazione del 20 e del 30 %! Che cosa si vuole, in queste condizioni, che siano i risultati finanziari di un'azienda ferroviaria? Prendiamo pure come base i prodotti e le spese del 1910, sebbene in quell'anno la partecipazione dello Stato ai prodotti lordi non si fosse verificata che in qualche caso speciale. Nessuno, in tempi normali, ha potuto mai seriamente pensare che possa essere attivo l'esercizio di una ferrovia di limitata lunghezza, – sulla quale le spese di carattere fisso pesano in modo enorme – quando il prodotto chilometrico sia inferiore alle dieci mila lire. Il prodotto medio chilometrico delle secondarie nel 1910 è stato precisamente di lire 10.574, secondo le cifre pubblicate dal comm. Vietri; di L. 8483 la spesa media per chilometro. L'avanzo medio – che il comm. Vietri considera come un *utile* del capitale, così da calcolarne il rapporto percentuale nella misura del 2,88 % – sarebbe di lire 2091 per chilometro. Nel caso – di cui abbiamo un esempio in una linea di soli 28 km. concessa nel 1908 – di un prodotto iniziale di L. 3633 con una quota di partecipazione del 30 %, il concessionario dovrà prelevare dal prodotto lordo lire 2082 (10.574 — 3633 = 6941; 6941 × 0,30 = = 2082) cioè tutta la differenza attiva dell'esercizio sarà incassata *non dal concessionario ma dallo Stato*, il quale per colmo di irrisione, pubblicherà poi, in un futuro volume di statistiche a firma del suo più alto e più autorevole Funzionario, una relazione dove saranno magnificati i confortanti risultati ottenuti dall'industria privata; e si metteranno nel calcolo, per stabilire la rimunerazione media del capitale, anche le somme che per quella tal linea ora ricordata e per altre ancora il concessionario, perfettamente spogliato, avrà dovuto versare all'erario sostenendo in più le spese della riscossione e del pagamento, dei vari controlli e delle non meno varie contabilità cui, con quello spirito di semplificazione che lo distingue, il Governo obbliga le Società ferroviarie.

Non giova obbiettare che lo Stato si è accorto della enormità di certe quote di partecipazione imposte dallo zelo di uffici che vanno oltre la legge e trasformano in obblighi durissimi l'uso di facoltà prudenziali, e ha adottato in capitolati successivi criteri meno proibitivi. Le quote del 15 e del 10 % che si son viste comparire in taluni dei più recenti atti di concessione sono sempre esagerate, specialmente in rapporto al prodotto iniziale che si vuol tenere basso e alla pretesa irragionevole di far decorrere la partecipazione o dall'apertura della linea all'esercizio o da una data troppo vicina. Inoltre, se si è dovuto riconoscere che le quote del 20 % e del 30 % sono troppo elevate e mettono il concessionario in condizione di esercitare in perdita, perchè toglierle dai nuovi capitolati e lasciarle sussistere nei precedenti? Un padre che sa d'aver fatto danno ad uno de' suoi figli non basta che non ripeta l'errore per gli altri, deve correggerlo anche per colui che ne ha prima sofferto e continua a soffrirne le conseguenze.

Nessuno sa da quali criteri sia mosso lo Stato nello stabilire i prodotti iniziali; certo è però che i prodotti di 2000, di 3000, di 4000 lire non possono essere stati adottati se non supponendo un costo di esercizio che nessuno al Consiglio Superiore e al Ministero dei Lavori pubblici ha mai potuto credere sufficiente. Ma c'è il Ministero del Tesoro, il quale con la più assoluta in-

dipendenza da qualsiasi criterio tecnico (cioè con la maggiore confusione di attribuzioni) discute le istruttorie dell' Ufficio speciale, discute i deliberati del Consiglio Superiore, e ne modifica le cifre come se si trattasse di una contrattazione nella quale, indipendentemente dal valore intrinseco, si crede furbo chi più domanda o meno offre. Così si son visti piani finanziari nei quali la spesa ammessa dallo Stato per il personale non è forse la metà di quella che il Governo ha successivamente imposta di sua autorità, e l'ha imposta lasciando immutate le condizioni di una concessione data in base ad ipotesi così lontane dalla verità. Peggio ancora per le quote di compartecipazione ai prodotti lordi, la cui misura non è stata determinata dalla legge, ma è rimasta pure affidata alla discrezione di uffici che si son messi a fare a gara a chi più chiedeva. La mancanza di ogni criterio ragionevole è dimostrata dal fatto che chi, ammaestrato dall'altrui esperienza, ha saputo o potuto resistere, è stato meno danneggiato, e i primi hanno fatto le spese per quelli che son venuti dopo.

Anche in questa materia della compartecipazione, come del resto in tutta la legislazione ferroviaria, la legge dei Lavori pubblici è quella che ha regolate le cose con maggior equità, con maggior senso pratico: le norme che si sono volute adottare colla legge 16 giugno 1907 hanno creata una confusione che sarebbe stato tanto facile evitare e hanno per la loro indeterminatezza lasciato – giova ripeterlo – in completa balìa del potere esecutivo, cioè della burocrazia, i rapporti fra lo Stato ed i concessionari. E ne sono venute le conseguenze che abbiamo viste e che non si erano ancora potute manifestare nell'anno 1910, nel quale si aveva però già qualche caso di partecipazione effettiva ai prodotti lordi, ma per effetto di disposizioni che non hanno nulla a vedere colla legge del 16 giugno 1907.

Per quanto le statistiche di cui ci stiamo occupando siano redatte su moduli ideati dal Ministero e secondo istruzioni da esso diramate, non si riesce a sapere, nè dalla relazione, nè dalle note, se tra le spese di esercizio siano comprese tutte le imposte le quote di rinnovamento della linea e del materiale, e quelle di ammortamento del capitale investito nell' impresa. Ma, come abbiamo già detto, da qualche caso che è a nostra sicura conoscenza, risulta che sono state comunicate dalla Amministrazione esercente ed escluse dal Ministero nella avvenuta elaborazione dei risultati. Ne consegue che quella tal differenza attiva che sarebbe data dalle statistiche, andrebbe ancora ridotta di una misura non lieve, la quale per i fondi di rinnovazione può essere facilmente calcolata in base agli atti di concessione; non è invece valutabile, per quanto riguarda alcune tasse e l'ammortamento del capitale, da chi come noi si astiene dall'esame analitico dei bilanci delle Società, per restare in un campo perfettamente obbiettivo e fuori d'ogni interesse individuale.

Alla rifazione del materiale metallico d'armamento, secondo una disposizione che si legge ormai in tutti i capitolati, si provvede coll'accantonamento di una somma annua di lire 70, 100, 130 e 165 a chilometro, secondochè il prodotto lordo non superi le lire 6000, 9000, 12000 e 15.000, ovvero di L. 200 se il prodotto supera le L. 15.000. Per il rinnovamento del materiale mobile il fondo di rinnovazione è costituito col prelevamento sui prodotti di una quota annua eguale al 2,50 % del valore a nuovo dei rotabili. Fondi speciali sono pure stabiliti caso per caso per la rinnovazione delle linee elettriche.

Si tratta, come è facile comprendere, di somme non indifferenti. Ammesso che il prodotto lordo chilometrico sia quello medio calcolato dal comm. Vietri per l'anno 1910 – cioè lire 10.574 – occorrerà, per la sola rinnovazione del materiale metallico di armamento, detrarre dagli introiti dell'esercizio lire 130 per chilometro (e si noti che tale fondo, il quale per linee di una certa lunghezza acquista ben presto una discreta importanza, diventa proprietà dello Stato in caso di riscatto!) e – supponendo in lire 16.000 il valore a nuovo del materiale mobile per chilometro – altre lire 400 per ogni chilometro esercitato, per la rinnovazione delle locomotive e dei veicoli! In totale lire 530 – su un introito lordo di lire 10.574 –, che vanno aggiunte all'ammontare, qualunque esso sia, delle quote annue di compartecipazione.

Non è qui fuor di luogo osservare, a proposito dei fondi di rinnovazione e della loro importanza, che pareva sufficiente l'obbligo fatto alle Società esercenti di iscrivere nei loro bilanci la relativa spesa. Se esse hanno in loro mano l'ente principale che è la ferrovia e rispondono con tutto il loro patrimonio dei loro atti, parrebbe che lo Stato dovrebbe sentirsi sufficientemente garantito e lasciar loro la responsabilità di quei fondi. No; benchè non contemplata da nessuna legge fu data la disposizione di investirli in titoli dello Stato, onde per cambiare una rotaia occorre vendere, col permesso del Governo, una cartella di rendita! E, come se ciò non bastasse, scoppiata la guerra si è vista la rendita scendere dalla pari a lire 80, con una perdita del 20 %, che le Società esercenti devono accollarsi. A suo tempo si vedranno gli effetti anche di questa disposizione sui bilanci delle Società, di quelle specialmente che abbiano in esercizio reti di cospicua lunghezza.

Veda il lettore che cosa rimarrà (supposto che i prodotti e le spese siano quelli del 1910) a beneficio del concessionario, di quella ipotetica differenza utile in base alla quale il comm. Vietri ha calcolato a 0,80 il rapporto fra le spese e il prodotto! Tale rapporto era cinque anni prima, cioè nel 1906, di 0,79 onde noi non sappiamo come nella relazione si possa parlare di risultati *gradualmente* conseguiti nell'esercizio delle ferrovie. Del resto nel 1910 si ebbe rispetto all'anno precedente un aumento dell'8,06 % nelle spese complessive dell'esercizio e del 3,95 % nella quota chilometrica; il costo del treno chilometro salì da lire 2,109 a lire 2,151, cifre che dovevano alquanto attenuare l'ottimismo da cui è tutta pervasa la prefazione del comm. Vietri.

(*Continua*).

SEVEN.

LA RELAZIONE DELLA COMMISSIONE PARLAMENTARE PER LE FERROVIE.

Mentre i problemi del dopo guerra affaticano le menti a formular previsioni e ad invocar provvidenze in ogni campo dell'attività nazionale, viene alla luce un vasto, e complesso lavoro, che, deliberato quando alla guerra ancor non si pensava e svolto durante e non ostante la guerra nostra, porta un contributo positivo alla risoluzione del più grave problema amministrativo–finanziario degli ultimi anni di pace e che deposte le armi vittoriose, presto richiamerà ancora sopra di sè l'attenzione del Parlamento e del Paese: il problema ferroviario.

Le preoccupazioni per l'andamento finanziario, dell'Azienda di Stato, si può ben dire abbiano ispirata tutta la vasta opera legislativa nel primo decennio della gestione, fino a determinare, con la legge 23 luglio 1914, la nomina di una Commissione parlamentare per lo studio dell'ordinamento e del funzionamento delle ferrovie.

La Commissione, che ebbe a presidente il senatore Chimirri e a vice–presidenti l'on. Pantano e il compianto on. Bettolo, risultò composta dei senatori Balenzano, Carlo Ferraris, Maggiorino Ferraris, Frola, Mariotti, dei deputati Ancona, De Nava, De Vito, Raineri, cui si aggiunsero nominati dal Governo, i signori commendatori Barberi, L. V. Bertarelli, Carbonelli, Coletta, Enrici. Essa elesse suo Segretario Generale il prof. Taiani, dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano, e lo volle

coadiuvato da funzionari estranei all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Ora, dopo poco più di due anni di ricerche pubblica la propria Relazione in un volume di circa 500 pagine, con tabelle numeriche e diagrammi intercalati nel testo. Un secondo volume, contiene gli Atti più importanti dell'Istruttoria, dalle deposizioni rese dai più alti funzionari delle ferrovie (oltremodo interessanti quelle del Bianchi, dell'Alzona, ecc.), dal ministro e da ex-ministri dei Lavori pubblici, ai voti dei sodalizi ferroviari e alle risposte scritte della Direzione Generale su i quesiti più importanti che le furono rivolti.

Frutto di studi diffusi accurati e pazienti, l'opera non è di quelle che facilmente si riassumono. Tuttavia, se vuol essere additata agli studiosi di discipline economiche ed amministrative oltre che ai cultori di quelle ferroviarie, essa merita altresì di essere largamente conosciuta dal pubblico colto, pei limpidi principi che la informano e pei moniti salutari che ne scaturiscono.

Non affermiamo noi forse volentieri d'essere un popolo giovane, e, per le dure prove presenti, con legittimo orgoglio? Ora, appunto perchè giovani, manca a noi quella coscienza collettiva dei problemi che lo Stato moderno, nella multiforme sua attività, è chiamato ad affrontare; diffondere la conoscenza di tali problemi equivale ad avviare la nazione a maturità di vita, equivale a sviluppare quelle facoltà di organizzazione, che, spesso ammirate altrove, sono meno un segreto straniero che un portato di educazione progressiva.

***

L'esercizio di Stato ebbe primordi non facili. All'impreparazione con cui fu assunto, mentre le ferrovie mancavano di uomini, d'impianti, di locomotive, e di veicoli, l'organizzazione delle Società era decaduta e la disciplina rilassata, si aggiunsero le conseguenze dell'affrettata adozione di un ordinamento nuovo per l'Italia (quello per direzioni compartimentali). E ciò mentre in tutto il mondo si verificava uno di quei periodici ritorni di attività, che sono una caratteristica del moderno sviluppo industriale, ed il nostro Paese (i cui scambi con l'estero, valutati a 2229 milioni nel 1875 e 2709 nel 1895, salivano a 4393 milioni nel 1906) vi partecipava in larga misura, aumentando enormemente il bisogno di trasporti.

La crisi, cui non sfuggì alcuna delle grandi nazioni industriali, fu superata dalla nuova amministrazione provvedendo, con prontezza e con larghezza di vedute, ad acquisti di materiale e ad esecuzione d'impianti. Dall'episodio del *disservizio* si giunse così rapidamente a quel progresso tecnico, che, documentato nella Relazione con novità d'indagine e rigore di metodo, si rispecchia nella pubblica convinzione della relativa regolarità del servizio ferroviario, e che la grande prova della guerra ha confermato.

Ma l'esercizio diretto era stato deliberato in base al presupposto finanziario di trarre dalla ferrovie non meno di quanto l'erario riceveva dalle Società per le Grandi Reti; e ciò appunto aveva determinato a dar forma autonoma alla nuova azienda, per assicurarle condizioni di vita adatte al suo carattere industriale. Nè il presupposto era men che ragionevole, sia perchè le spese generali, con la fusione di tre amministrazioni in una, sarebbero diminuite; sia perchè si era sempre affermato, e gli studi del Rossi avevano dimostrato, essere eccessivi il personale e le spese delle nostre ferrovie in confronto delle reti estere.

Or come i fatti corrispondono alle previsioni?

Ricostituiti i bilanci col precipuo intento di trarne dei veri propri conti di esercizio, seguendo criteri di una chiarezza e d'un rigore che troveranno il più largo consenso fra quanti stimano salutare la sincerità nell'amministrazione del pubblico denaro, la Commissione rileva che, mentre i prodotti del traffico crebbero continuamente, e in misura insperata (del 49 %, dal 1907 al 1914), con più rapida progressione (del 50 %) aumentarono le spese. Così l'avanzo della gestione aumentando a sua volta, ma in ragione inferiore al progresso delle entrate, non lasciava margine ai cresceriti oneri per interessi ed ammortamento dei debiti, che, sia per sanare le deficienze del passato, sia pei nuovi sorgenti bisogni (alcuni dei quali riferibili perfino all'esercizio) furono accesi in misura non corrispondente alla reale maggiore produttività dell'azienda; e non consentiva nonchè la formazione del *fondo di riserva* ordinario di almeno 30 milioni voluto dalla legge organica del 1907, neppure quella delle riserve *tecniche*, intese ad accumulare le somme corrispondenti alla graduale perdita di valore dell'ingente patrimonio.

L'avere assicurato all'Azienda autonoma altri cespiti di entrate, affidandole incarichi estranei all'esercizio delle ferrovie (navigazione postale e libera; nuove costruzioni ferroviarie; costruzione ed esercizio delle ferrovie libiche; acquisti per conto di altre Amministrazioni dello Stato, ecc.) non è valso a sollevarne le sorti.

La Commissione ammonisce, a questo riguardo, che il complesso delle attività accessorie, se può aver rappresentato una risorsa pei passati bilanci, potrà costituire un pesante fardello per l'avvenire, dato che i bisogni di aziende aggregate quali le costruzioni ferroviarie, la navigazione libera, ecc., vanno soggetti a variazioni in più o in meno, che non è possibile seguire con corrispondenti oscillazioni della forza numerica del personale, assunto tutto e governato coi criteri della stabilità e degli avanzamenti automatici che sono appropriati alla continuità dei bisogni dell'esercizio. Tali attività poi col determinare altrettanti cespiti d'entrata, di non scarsa importanza, riescono a togliere ai bilanci quella limpidezza, che è indispensabile pel controllo dei pubblici poteri, freno unico per la buona condotta di un'azienda di carattere industriale, ma amministrata in pieno disinteresse.

***

Ma il fenomeno finanziario delle nostre ferrovie negli undici anni trascorsi, più che dall'andamento degli avanzi di gestione in rapporto al valore del capitale investito (oltre sette miliardi i cui interessi gravano con duecento milioni di tributi sul Paese); più che dal valore dei versamenti al Tesoro (cui in avvenire bisogna rassegnarsi a rinunciare, appena pretendendo che l'Azienda abbia a vivere di vita propria) è individuato dal *coefficiente d'esercizio*, o rapporto fra le spese e le entrate.

Ora, calcolato raffrontando tutte le spese e tutte le entrate, e quelle soltanto, che competono al vero conto annuale dell'esercizio, questo indice finanziario, che è il più alto d'Europa, in senso assoluto, mentre segue, accentuandolo, l'andamento in ascesa impresso da cause comuni anche agli altri esercizi europei, meno che in questi è sensibile ad azioni moderatrici.

Quale la causa della scarsa dominabilità delle spese tipica delle nostre ferrovie?

La Commissione la ravvisa nel forte peso degli assegni al personale che di anno in anno cresce, per lo sviluppo degli organici mentre la parte di esso relativa agli uffici, non seguendo le oscillazioni del traffico, toglie, con la sua massa, ogni elasticità al coefficiente d'esercizio.

Ed infatti le spese pel personale tratte fuori dalle numerose pieghe dei bilanci e presentate per la prima volta nella loro interezza, si elevano in modo inflessibile e con andamento accelerato. Nei nove anni dal 1906-07 al 1915-16 aumentarono in media del 7 % all'anno nel primo triennio; dell'8 % nel secondo, di

oltre il 9 % nel terzo; si chè l'aumento totale fu del 73 % nel 1913–14 giunsero ad assorbire il 53 % dei prodotti del traffico, nel 1915–16 toccarono i 355 milioni.

È bensì vero che il fenomeno dell'aumento dei salari fu comune a tutto il mercato di lavoro. Ma la spesa media per agente, crebbe solo del 38 % mentre il numero degli agenti crebbe del 17 % fino al 1915–16. È lecito dunque chiedersi: fu fatto quanto era necessario, per mantenere, di fronte al rincaro, l' equilibrio delle spese, contrapponendo al più elevato trattamento la riduzione del numero?

E poichè la necessità delle economie appare evidente, nè si può pensare ad aumentar le entrate con aggravi di tariffe, che paralizzando i traffici, danneggerebbero il Paese senza dar vantaggio al bilancio, ecco il problema della sistemazione finanziaria dell'azienda ripresentarsi sotto quell'aspetto della riduzione del numero, o, meglio, del maggiore rendimento del personale, sotto cui già altra volta fu visto.

***

Le proposte della Commissione, che, dal disegno organico di un Ministero dei Trasporti, atto ad imprimere alla materia degli scambi un indirizzo armonico investendo tutti i sistemi di comunicazione in tutte le loro fasi di sviluppo, vanno alla semplificazione di quello che dovrebbe essere il bilancio annuo e il rendiconto patrimoniale dell'Azienda autonoma; dai limiti segnati alla futura ingerenza dello Stato nell'attività ferrovaria per l'esercizio e le costruzioni di nuove linee, e pei riscatti, passano alle provvidenze da adottarsi, appena cessino le necessità della guerra, in materia di tariffe e di servizi cumulativi; che dalla determinazione degli assegni annui occorrenti nel prossimo decennio per le spese patrimoniali, e di quelli minimi richiesti per un quinquennio dalla manutenzione straordinaria e dei rinnovamenti, passano a tracciare confini alla convenienza di elettrificare le linee e di sopprimere i passi a livello, e confini all'attività delle ferrovie in materia di approvvigionamenti, di navigazione, di riparazioni dei propri rotabili; le proposte, diciamo, culminano appunto nei due ordini di provvedimenti suggeriti dalle considerazioni sul costo del personale.

Tende il primo a dare più modeste proporzioni alla compagine degli uffici direttivi, cui erano adibiti nel 1913–14 ben 17.248 agenti, che costavano quasi 67 milioni.

Tende l'altro a ridurre l'estensione della rete, col cedere alcune delle linee di scarso reddito (per circa 2000 km.) all' industria privata, dato che, in Italia, e fuori, lo Stato si dimostra esercente dispendioso, mancando ai suoi organi lo stimolo del particolare interesse e la virtù degli espedienti che sa suggerire.

Le economie ritraibili da tali riforme sono valutate in milioni 12,5 per la prima e in una cifra compresa fra i 17 e i 23 milioni per la seconda.

Ma l' importanza di questi provvedimenti e degli studi che vi hanno condotto, trascende i limiti della pura quistione delle ferrovie di Stato, segnendo l'uno, decisamente, il primo passo verso quella riforma dell'Amministrazione pubblica, che, accolta e conclamata da tutti i partiti politici, sarà imposta dopo la guerra da necessità ineluttabili; riflettendo l'altro tempestivamente luce sul grave problema dell' industria privata delle ferrovie (ramo modesto, ma essenziale, dell'attività del Paese) che reclama, pel grande interesse pubblico che rappresenta, cure e provvidenze atte a salvarla dall' incombente minaccia di decadimento.

Ed è perciò che l'opera della Commissione Parlamentare sarà per suscitar vasta eco di discussioni feconde, come per altro, meritano la convinzione e la fede da cui appare ispirata in ogni sua parte.

PER UNA PRODUZIONE NAZIONALE DI LUBRIFICANTI.

Il Comitato Nazionale di Munizionamento di Roma che ha da tempo assunta in previdente esame la questione dell'approvvigionamento di lubrificanti alle nostre industrie, sia per le esigenze della immediata lavorazione dei materiali da guerra, sia per la necessità avvenire del dopo guerra, ha incaricato l'amico nostro ing. E. Peretti di raccogliere alcuni dati sui tipi di prodotti nazionali che, con materie prime pure nazionali, potrebbero essere forniti alle industrie per la lubrificazione delle sue macchine.

Col cortese consenso del benemerito Comitato di cui non possiamo che vivamente encomiare l' iniziativa, pubblichiamo la interessante memoria.

Il fabbisogno di oli lubrificanti per le industrie e per i traffici italiani è coperto quasi esclusivamente dalla importazione sia sotto forma di lubrificanti già atti all' impiego, sia sotto forma di materie prime o di oli grezzi che vengono poi lavorati in Italia. Le principali Ditte che provvedono a tale lavorazione sono a loro volta Ditte estere – spesso filiali delle stesse Ditte produttrici estere – o per lo meno, anche se naturalizzate o completate con elementi italiani, di ragione o di nome tuttora forestiero.

Questa provenienza quasi esclusivamente estera dei lubrificanti può, parzialmente, essere spiegata quando si consideri che manca in Italia la produzione di oli minerali, in quanto che i pochi centri petroliferi italiani non danno oli pesanti del tipo più adatto a fornire oli per lubrificazione, ma producono principalmente petroli relativamente leggeri con punto di infiammabilità generalmente basso, anche nei distillati a temperatura più elevata, e quindi meglio adatti ad essere impiegati come combustibili. Si ricavano infatti dai nostri pretroli grezzi, buone benzine, ottimi petroli, lampanti e combustibili per motori a scoppio od a combustione.

Si ha pure in Italia un discreto impiego di oli vegetali per lubrificazione, ma anche questi sono ottenuti per la massima parte da semi importati e soltanto lavorati nel nostro paese. Questi oli vegetali, però, sono usati limitatamente ai casi in cui la loro acidità, più o meno sensibile, non possa essere di danno agli organi delle macchine che essi devono lubrificare; più spesso essi vengono impiegati in miscela cogli oli minerali.

I soli consumi sui quali si hanno dati concreti in Italia sono quelli relativi al fabbisogno del servizio trazione ed altri annessi delle Ferrovie dello Stato. Queste hanno consumato nell'anno finanziario 1915–16 circa 2500 tonn. di olio per cilindri (kg. 2.455.031) per un importo di circa un milione ed un terzo (L. 1.309.390) nonchè circa 5700 tonn. di olio per meccanismi e per boccole (kg. 5.696.896) per quasi due milioni di lire (L. 1.852.049) pagando fra 50 e 55 lire al quintale gli oli per cilindri e fra 32 e 33 lire al quintale gli oli per meccanismi.

La fornitura complessiva degli oli minerali per illuminazione e ungimento, dei combustibili liquidi e dei lubrificanti in genere per tutti i servizi delle Ferrovie dello Stato ha importato in detto anno la somma di L. 11.176.231 di cui 8.327.502 lire pagate a Ditte nazionali e 2.848.729 lire (comprese 988.772 lire di tassa doganale per importazione e tassa di vendita) pagate a Ditte estere; ma anche i pagamenti fatti a Ditte nazionali riguardavano, come abbiamo accennato, nella loro quasi totalità, merce di provenienza estera lavorata in Italia.

Le forniture delle Ferrovie dello Stato erano state sempre di origine russa o romena (olio minerale scuro – Mazout) ma ultimamente, sospeso il traffico del Mar Nero, furono fatte notevoli forniture in America che ammontarono nell'ultimo anno a 5000 tonn. di olio per meccanismi e 500 tonn. di olio per cilindri.

I semi oleosi lavorati in Italia per la produzione di olii lubrificanti e combustibili, vengono in massima parte dall' India britannica e dall'Argentina; ne arrivano anche dalla Cina, dal Marocco e dalle Indie olandesi.

Nel periodo 1910–16 l'importazione di semi oleosi (di ricino, di lino, di colza, di sesamo, di ravizzone, di arachide, ecc.) è stata la seguente: (1).

Importazione di semi oleosi.

Anno	Quintali	Valore in L.
1910	911.486	34.723.343
1911	1.040.315	42.366.839
1912	851.008	35.120.840
1913	925.992	35.043.980
1914	947.090	36.998.252
1915	990.040	46.588.649
1916	948.621	44.965.140

La ripartizione per provenienza dell' importazione nell'ultimo quadriennio risulta:

Provenienza		1913	1914	1915	1916
Indie britann. e Ceylon	Qli.	584.368	732.874	535.378	487.997
Argentina	»	132.725	11.459	138.546	45.297
Cina	»	93.190	80.070	204.521	346.145
Marocco	»	46.855	5.405	13.195	—
Indie orient. olandesi .	»	19.560	8.124	13.370	422
Eritrea	»	—	817	11.411	3.928
Algeria	»	—	3.433	20.588	—
Colonie Franc. nord-afr.	»	—	2.334	15.142	2.472
Paesi non specificati . .	»	49.294	102.574	37.879	62.360

Nello stesso periodo di tempo si è avuta una importazione di oli vegetali già lavorati per un ammontare medio annuo di circa 300.000 quintali, provenienti per la massima parte dagli Stati Uniti, dalla Gran Brettagna e dalla Francia.

Per quanto riguarda gli oli minerali l' importazione annua è stata nel periodo 1907–909 (2), di Q. 428.449 di oli minerali pesanti di resina e di catrame e di quintali 59.234 di residui della distillazione degli oli minerali: i primi provenivano specialmente dagli Stati Uniti e dalla Russia e in minor quantità dall'Austria; gli ultimi arrivavano in massima parte dalla Romenia ed anche dagli Stati Uniti, dall'Austria e dalla Russia.

Nel successivo periodo 1910–1916 l'importazione ha subito qualche aumento fino ad essere più che raddoppiata come risulta dalle cifre seguenti:

Importazione di oli minerali.

Anno	Quintali	Valore in L.	Prezzo medio
1910 . . .	628.037	17.173.264	27,30
1911 . . .	823.500	20.510.395	25,00
1912 . . .	1.038.114	24.278.813	23,30
1913 . . .	1.085.590	25.690.145	23,70
1914 . . .	1.017.505	26.451.638	25,90
1915 . . .	1.415.961	47.422.225	33,50
1916 . . .	1.257.555	41.915.138	33,90

Le provenienze di questa importazione sono state sempre principalmente dalla Russia, dalla Romenia e dagli Stati Uniti, e in grado minore da altri Paesi; la provenienza romena è poi stata favorita, in seguito alla larga applicazione della combustione degli oli pesanti e dei residui della distillazione nei motori e nelle caldaie, da un trattato di commercio per cui il dazio doganale di entrata, che è fissato in L. 8 al quintale per gli oli minerali pesanti di resina o di catrame, è stato ridotto a L. 0,20 al quintale.

(1) Annuario statistico 1914 del Ministero d' Agricoltura pel 1910–13 e Statistica 1916 del Ministero delle Finanze pel 1914 16.

(2) VILLAVECCHIA, *Dizionario di Merceologia*, ediz. 1913.

La ripartizione delle provenienze di questi oli minerali per l'ultimo quadriennio 1913–916 corrisponde alle cifre seguenti:

Provenienza		1913	1914	1915	1916
Romenia . . .	Q.li	466,282	333.498	117.528	8.156
Russia . . .	»	89.884	86.830	—	—
Austria-Ungheria	»	61.878	—	—	—
Germania . . .	»	76.947	—	—	—
Francia . . .	»	27.810	1.741	4.468	4.574
Gran Brettagna .	»	—	3.275	113.303	14.305
Stati Uniti . . .	»	356.382	474.625	1.065.845	1.190.626
Paesi non specificati	»	6.407	117.506	114.817	39.893

Dal prospetto si rileva nettamente quale sia stata la conseguenza della guerra nell'orientamento delle provenienze degli oli minerali. Scomparse le forniture tedesche nel 1914 e diminuite nello stesso anno le romene e le russe, anche queste diventano insignificanti o nulle nel 1915 e nel 1916 ed intanto gli Stati Uniti, che nel 1913 fornivano circa un terzo del nostro fabbisogno, sono saliti a darcene il 46,5 % nel 1914, il 75,2 % nel 1915 ed il 94,7 % nel 1916.

Volendo fare un'analisi dei prezzi degli oli minerali all' infuori dell'influenza della guerra occorre risalire al 1913. Il prezzo medio per quintale degli oli importati in detto anno, a seconda delle diverse provenienze, risulta come appresso:

Importazione 1913.

Provenienza	Quantità Effettiva	Quantità percentuale	Valore in lire Totale	Valore in lire per Qle
Romenia	466,282	42,9	3,263,974	7,00
Stati Uniti	356,382	32,8	11,984,423	33,40
Russia	89,884	8,3	2,876,288	32,36
Germania	76,947	7,1	2,464,956	31,90
Austria-Ungheria . .	61,878	5,7	1,970,991	32,00
Francia	27,810	2,6	2,819,333	102,00
Altri paesi	6,407	0,6	400,180	62,60

Qui conviene spiegare le apparenti divergenze dei prezzi risultanti dalle statistiche ufficiali per talune provenienze. L' importazione dalla Romenia è costituita esclusivamente dai residui di oli minerali che si impiegano come combustibili nelle caldaie e nei motori, pei quali appunto è stato concesso il dazio di favore a cui si è accennato, e non servono come lubrificanti. Gli oli francesi costituiscono una piccola quantità di oli speciali che hanno subito particolari lavorazioni per essere atti a determinati usi, non esclusivamente per lubrificazione, e ciò spiega il prezzo elevato superiore alle cento lire. Alla piccolissima percentuale di provenienza non specificata corrisponde un prezzo medio elevato in quanto proviene dal costo di tipi diversi di oli fra cui taluni, come quelli francesi di particolare valore.

Per tutte le altre provenienze, che formano in complesso il 53,9 %, si ha un prezzo medio uniforme di circa 32 e 33 lire al quintale. È il prezzo che si pagava un quarto di secolo fa quando gli oli minerali hanno cominciato a prender possesso nel nostro mercato facendo la concorrenza agli oli vegetali allora largamente impiegati. (1).

I prezzi dati dalle mercuriali come media pel 1913, per oli minerali lubrificanti posti al confine sono i seguenti:

per macchine pesanti o leggere, L. 21÷31;
per cilindri a vapore a bassa L. 35÷42;
per cilindri a vapore ad alta L. 55÷67.

Questi prezzi, rimasti pressochè costanti fino alla metà del 1914 hanno poi cominciato a salire per effetto

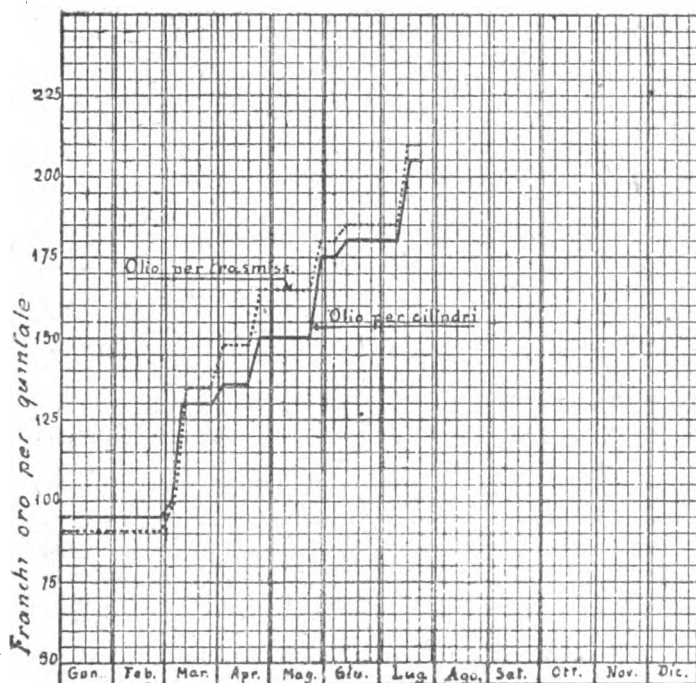
(1) Vedasi a questo proposito la nota pubblicata dall' ing. G. OTTONE nel *Giornale Scientifico di Palermo*, anno I, n. 9, sett. 1894.

dello stato di guerra raggiungendo una condizione di regime, fra le 88 e le 95 lire (oro) al quintale, mantenuta per tutto il 1916. Nel corrente anno si è avuta una nuova ripresa con un *crescendo* impressionante quale è dimostrato dal grafico allegato e che si riassume nelle cifre seguenti :

Prezzi per quintale (franchi oro).
su vagone a Genova oltre la tassa di vendita di L. 8.

Lubrificanti	2 gennaio 1917	2 agosto 1917
Per trasmisioni leggere . . .	88	190
» » medie . . .	90	195
» » pesanti . . .	91	210
» cilindri a media press. . .	88	200
» cilindri ad alta press. . .	95	205

L'enorme aumento di prezzo, le cui cause sono troppo ovvie perchè non sia il caso di dilungarci ad enumerarle nè a dimostrarle, rende quindi improrogabile la questione – forse non ancora presa seriamente in esame –

Prezzo degli oli minerali lubrificanti nel 1917.

Il prezzo è in *franchi* oro su vagone Genova; ad esso va aggiunta la tassa di vendita in L. 8 al quintale.

Il grafico comprende, per maggior chiarezza, soltanto l'olio per *trasmissioni pesanti* e l'olio per *cilindri ad alta pressione*; i prezzi degli oli per trasmissioni medie e leggere e degli oli per cilindri a *B. P.* sono oggi rispettivamente inferiori di 15, 20 e 5 franchi al quintale.

dello studio adeguato dei mezzi atti a porci in grado di procurarci con mezzi nazionali i lubrificanti che non possiamo più avere da fuori e che sono altrettanto necessari quanto i combustibili.

***

È ciò possibile ? Rispondiamo senz' altro di sì. Il clima ed il suolo d'Italia consentono una produzione economica di due tipi di olio lubrificante; l'uno vegetale, che è l'olio di ricino e l'altro minerale, che è l'olio di scisto.

Diamo un breve cenno dell'uno e dell'altro.

***

Il ricino è una euforbiacea abbondantissima nei paesi tropicali e subtropicali e specialmente in India, nell'Indocina, a Giava, in Egitto, in Algeria e Tunisia, in tutte le regioni calde americane. Cresce bene nei paesi mediterranei ; ne hanno in grande quantità la Spagna e la Grecia ed anche la Francia meridionale. L'Italia coltiva una certa quantità di ricino, ma non quanto basta ai suoi bisogni ; in Eritrea, ove è chiamato *Gulehi*, il ricino è poco coltivato ma abbonda spontaneo e cresce a folte macchie con ricco prodotto che va in massima disperso.

Il paese di massima esportazione di semi di ricino è l'India (700 a 800.000 quintali annui), ma ne esportano in gran quantità anche gli Stati Uniti e, dalle colonie, la Francia e la Gran Brettagna. L'Italia non ne fa esportazione. Essa anzi ne importava mediamente nel quinquennio 1906–910 più di 120.000 quintali all'anno con andamento crescente e principalmente dall' India, pagandoli da 24 a 36 lire al quintale nel porto di Genova e 40 lire nel porto di Venezia oltre a L. 1,10 di dazio doganale di entrata. Nell'ultimo triennio (1914–16) l' importazione media è stata di circa 100.000 quintali esclusivamente dall'India britannica e dal Ceylon per un prezzo medio di 38 lire al quintale. Per quanto riguarda la qualità i semi di ricino italiano sono reputati i migliori : vengono dopo di essi quelli indiani (Bombay) e poi quelli americani, ecc.

Esistono qualità svariatissime di ricino anche in una stessa regione e sono pure assai numerosi i tipi di semi prodotti sia riguardo alle dimensioni ed alla forma sia riguardo alla loro costituzione. La coltura del ricino richiede un terreno grasso e profondo con buon drenaggio e sottosuolo permeabile ; per un buon rendimento è necessaria una discreta umidità e conviene supplire con inaffiamento al difetto di pioggia mentre sono di danno le pioggie eccessive.

La semina si fa nei diversi paesi e per le diverse qualità in epoche diverse in relazione alla durata ed all' intensità delle stagioni piovose ; la vegetazione si effettua in 3 a 10 mesi secondo la varietà – essendo più tardivi i semi più grossi – e il terreno deve essere opportunamente ingrassato, servendo a ciò i pannelli degli stessi cascami dei semi di ricino lavorati.

Un discreto terreno può dare da 1000 a 1100 kg. di semi per ettaro, ma con una buona coltivazione non è difficile arrivare a 1500 e 2000 kg.. Nell'Hawai si ottengono, a quanto sembra, fino a 3000 a 3500 kg., di semi per ettaro. (1).

La composizione media dei semi di ricino intieri secondo Husemann (2) è la seguente :

Acqua	6,0 %
Sostanze azotate	19,0 %
Fibre legnose	2,0 %
Sali minerali (ceneri)	3,0 %
Sostanze grasse (olio)	66,0 %
Sostanze azotate solubili	3,0 %

La percentuale di olio nei diversi tipi di semi può variare da 46 a 55 circa (3).

---

(1) In uno studio del prof. A. Marchiori pubblicato nel fascicolo del 15 giugno 1916 dell'*Archivio di Farmacognosia*, sotto il titolo : « Istruzioni pratiche per la coltivazione, la raccolta ed il commercio del ricino » è indicato come prodotto normale del suolo in quel di Legnago quello di 20 quintali per ettaro. Coi prezzi di costo della coltivazione e di vendita del prodotto, il bilancio per ettaro, secondo il detto studio, risulta :

Totale delle spese		L. 723,30
Prodotto principale	L. 760 —	
Sotto prodotti	» 132,50	» 892,50
Utile netto per ett.. . . .		L. 169,20

(2) Vedere : *Le ricin : botanique, culture, industrie e commerce*, par M. Dubard e Ph. Eberhardt, Paris, Challamel, 1917.

(3) I ricini dell'Africa occidentale francese dànno il rendimento in olio come appresso : Guinea, 42 — 46 % ; Costa d'Avorio, 43 — — 46 % ; Alto Senegal-Niger, 541 — 54 % ; India, 42 — 47 %.

Secondo Milliau (Dubard e Heberhartd) (1) il grano intero di ricino è costituito pel 23,82 % di pericarpo e 69,09 di grano propriamente detto; il pericarpo contiene:

Resina grezza con piccola quantità di principi amari	1,91
Gomma	1,91
Fibra legnosa	20,00

e il grano contiene:

Olio grasso	46,19
Gomma	2,40
Amidone con un po' di fibra legnosa	20,40
Albumina	0,50
Acqua	7,09

L'olio di ricino industriale ha un peso specifico non inferiore a 0,960, un punto di infiammabilità superiore a 275° e un punto di congelamento inferiore a — 10°; si scioglie in alcool in tutte le proporzioni, non si scioglie nell'etere solforico.

Esso è un ottimo lubrificante, perchè, oltre ad avere una notevole consistenza e una viscosità piuttosto elevata (viscosità Engler a 100° da 2,6 a 2,65) presenta una grande adesività, caratteristica questa importantissima per una buona lubrificazione e che nessun altro olio nè vegetale nè minerale presenta in ugual grado; esso quindi garantisce che anche con forti carichi si mantenga fra le superfici di scorrimento lo strato di lubrificante che sostituisce il proprio attrito interno all'attrito radente delle superfici stesse.

Questa sua caratteristica lo rende adatto in sommo grado ad essere mescolato con altri oli, specialmente minerali, molto fluidi migliorandone il comportamento nella lubrificazione di meccanismi a grande velocità.

Dove si rende più particolarmente utile la miscela di olio di ricino con oli minerali è nella lubrificazione dei meccanismi scoperti delle macchine marine sui quali l'umidità od il bagnamento possono avere per effetto di impedire l'adesione fra l'olio minerale fluido e le superfici metalliche, annullando quindi la lubrificazione. L'olio di ricino, meglio che le sostanze grasse abitualmente impiegate per questo uso, oltre al pregio della sua maggiore adesività, presenta il vantaggio che emulsionandosi con l'acqua che bagna i meccanismi mantiene in sospensione anche l'olio più fluido mescolato con esso e assicura una perfetta lubrificazione. Questa del resto potrebbe ottenersi col solo olio di ricino, abbandonando l'impiego dell'olio minerale, olio che è stato preferito fino ad ora solo perchè costava meno senza pensare mai che perchè l'olio di ricino costasse poco sarebbe bastato metterne molto sul mercato.

L'olio di ricino è pure adatto per essere impiegato in miscela con oli minerali nella lubrificazione dei cilindri a vapore; la sua facilità a dar luogo in questo impiego a parziale saponificazione non è di danno, poichè questo fenomeno è invece favorevole alla buona conservazione delle superfici di attrito nei cilindri. La possibilità che le sostanze grasse diano luogo a combustione non costituise neppure essa un pericolo di danno per le superfici di attrito, poichè i prodotti di questa combustione non sono costituiti che da nero fumo in polvere impalpabile che si mantiene emulsionata col lubrificante e può tutt'al più pulire, ma non rigare le superfici di attrito con minor danno che non facciano i depositi catramosi e le morchie degli oli minerali normalmente impiegati.

Le caratteristiche particolari di adesività e di consistenza dell'olio di ricino lo rendono anche particolarmente adatto ad essere impiegato nelle turbine a vapore, specialmente nei punti in cui al lubrificante è affidato anche il compito di assicurare una buona tenuta in presenza di vapore sotto pressione.

(1) Op. cit.

Il criterio dell'impiego dell'olio di ricino come lubrificante tanto per i meccanismi quanto nelle macchine a vapore non è una novità. Già 25 anni or sono l'olio di ricino era normalmente impiegato sulle locomotive della Ferrovia Sicula Occidentale e, fuori del campo ferroviario, da qualche Società di navigazione per le macchine dei piroscafi (1). I risultati che allora si ottenevano erano pienamente soddisfacenti e l'abbandono della lubrificazione con olio di ricino è statopr ovocato da ragioni di prezzi e di concorrenza sollevata allora da buoni oli minerali di importazione senza alcun intervento di criteri tecnici che ne abbiano sconsigliato l'impiego. Il problema tecnico quindi può ritenersi favorevolmente risolto fin da allora.

***

Un buon tipo di olio minerale lubrificante si può avere dagli scisti bituminosi che abbondano in Italia.

Gli scisti bituminosi possono distinguersi in *scisti bituminosi propriamente detti*, che contengono sostanze bituminose già formate, le quali trasudano naturalmente o possono venire estratte trattando opportunamente la roccia (ad esempio colla benzina) e in *piroscisti* o *naftoscisti* che contengono sostanze carburate e dànno solo per distillazione un catrame più o meno analogo per aspetto al bitume. Queste sostanze carburate sono di origine organica e bene spesso gli scisti contengono inclusioni di fossili itiolici con campioni talvolta perfettamente conservati.

Questi scisti abbondano e sono largamente sfruttati nella Scozia, presso Edimburgo, a Broxburn, Liulithgow, Bathgate, ecc. nonchè in Francia a Autun a Buxière (Seine et Loire).

In Italia abbiamo giacimenti importanti di questi scisti, ricchi di carburi e ossicarburi, principalmente nelle regioni seguenti (2). Nei dintorni di Siracusa, al sud di Ragusa, un vasto giacimento è già sfruttato con escavazioni a cielo aperto e vi sono in corso studi e lavori sotterranei per nuove ricerche; molte altre località della Sicilia sono ricche di scisti bituminosi anche affioranti per notevoli estensioni, ma non ancora sfruttati o tentati in alcun modo.

Nei bacini idrografici del Pescara e del Liri negli Abruzzi, in Terra di Lavoro e in provincia di Roma, su una zona di 100 km. in lunghezza per 50 di larghezza si hanno ricchi giacimeni di bitumi e di asfalto in parte modestamente sfruttati,e vi sono in corso ricerche di petrolio in quel di Tocco di Casoria e di S. Giovanni Incarico. A San Valentino nella Vallata del Pescara (Abruzzo Citeriore) si ha un ricco giacimento di una roccia di colorazione nerastra con tendenza al grigio e con un tenore di bitume che varia dall'8 al 10 % e arriva anche al 30 %. Si trovano anche delle arenarie impregnate di bitume nel circondario di Frosinone in provincia di Roma.

Nei dintorni di Sassoferrato e S. Abbondio, dove si raccordano i confini delle provincie di Perugia, Pesaro e Ancona, sul versante orientale del Monte Catria si

(1) Nella nota già citata ed in altra pubblicata nel *Giornale Scientifico di Palermo* dell'aprile 1895, l'ing. Ottone ha svolto ampiamente la questione, dimostrando, sia in base alle applicazioni pratiche fatte dalla Ferrovia Sicula Occidentale, sia in base allo studio sperimentale e tecnologico dei diversi tipi di lubrificanti vegetali e minerali, come le caratteristiche dell'olio di ricino, siano, sotto ogni punto di vista, completamente soddisfacenti ed anzi, nel confronto con altri oli, tanto vegetali come minerali, siano tali da consigliarne rispetto a parecchi di questi, la preferenza per la lubrificazione di meccanismi e di macchine a vapore.

(2) Prof. G. D'Achiardi, *Guida del corso di mineralogia*, 1910.

hanno affioramenti di scisto in massima parte bituminoso, del quale è stato tentato lo sfruttamento ottenendo un buon olio minerale e ricavandone anche dei disinfettanti.

In quel di Besano in provincia di Como si ha un vasto giacimento di scisto bituminoso già in parte sfruttato per portarne la materia grezza nella vicina Svizzera (Méride e Mendrisio) per la produzione di disinfettanti; lavorazione che in piccola quantità viene fatta sulle stesse rocce anche in Piemonte.

A Monte Viale nel Comune di Gambugliano (distretto minerario di Vicenza) si ha uno strato di scisto bituminoso di piccola potenza, ma alquanto esteso, sovrapposto ad un sottile strato di lignite. È stata tentata la distillazione di questi scisti, ma poichè se ne otteneva un rendimento limitato essi vennero poi impiegati come combustibile per le locali fornaci di calce.

Nelle vicinanze di Resiutta (Friuli) sul monte Salvetti a circa 1000 m. di altitudine si trova un abbondante giacimento di scisto. Questa roccia venne inizialmente impiegata per riscaldamento e per produzione di gas luce, ma l'odore bituminoso ed i gas solforosi che si producevano durante la combustione ne fecero smettere l'uso. Fu allora utilizzata, per produrre mediante distillazione un olio grezzo che trovò facile e redditivo smercio presso Ditte svizzere per prodotti chimici; ma il divieto di esportazione adottato in seguito alla guerra e la mancanza di utilizzazione in paese del prodotto, forse perchè mal noto e peggio apprezzato, ne hanno arenata l' industria.

La produzione annua media di scisti bituminosi si può valutare in circa 3 milioni di tonn. nella Scozia, da cui si ricavano all' incirca (1909) 280.000 tonn. di olio grezzo; questo, a sua volta, fornisce 85.000 tonn. di oli leggeri da ardere, 16.000 tonn. di oli combustibili per motori, 40.000 tonn. di oli da gas, 40.000 tonn. di oli lubrificanti e 25.000 tonn. di paraffina.

La Francia produce in media 10.000 tonn. di olio grezzo con 80.000 tonn. di scisto e così via.

La produzione italiana di rocce bituminose è limitata ed assai inferiore a quella della Francia, mentre se ne hanno giacimenti molto più estesi e in ogni modo non si fa da noi, della roccia scavata, una buona utilizzazione industriale.

La composizione media dello scisto bituminoso scozzese (preso come tipo, perchè a quanto consta è il più redditizio) è la seguente: (1)

Umidità	2,6 %
Sostanze volatili	24,3 »
Carbonio fisso	12,5 »
Ceneri	60,5 »

ed inoltre

Zolfo	1 — 1,5 %
Azoto	0,5 — 1,0 %

le ceneri sono costituite in massima di silice e allumina con ossido di ferro calce o magnesia.

Sottoposto a distillazione in speciali storte verticali lo scisto bituminoso dà un prodotto volatile che raccolto e condensato costituisce l'*olio di scisto greggio o catrame di scisto*. È questo un liquido di colore bruno verdognolo, vischioso, con una densità a 15° di 0,9 circa che può solidificare a temperatura ordinaria per la presenza di una notevole quantità di paraffina, ed è costituito da idrocarburi della serie paraffinica ed olefinica. Nella distillazione si ottengono anche acque ammoniacali, utilizzabili per la preparazione del solfato ammonico, e conviene raccogliere inoltre i prodotti volatili non condensati, i quali costituiscono un gas combustibile adatto per mantenere la combustione sotto le storte per la distillazione del materiale fresco.

La resa in olio grezzo, che è superiore a 10 litri e mediamente da 12 a 13 litri per ogni 100 kg. di roccia negli scisti scozzesi, è di circa 5 litri in quelli francesi. Nelle distillazioni della miniera di Resiutta si ottenevano 8 litri di olio grezzo per ogni 100 kg. di scisto, dagli scisti di Besano si ottiene dal 7 al 10 % di olio grezzo.

L'olio grezzo sottoposto a distillazione frazionata ed alle opportune operazioni di purificazione, ecc., dei distillati dà successivamente i seguenti prodotti:

1° *Benzine di scisto* simili alle benzine di petrolio che si possono distinguere in *a*) *leggere* (gasolina) di densità 0,660 ÷ 0,690 punto di infiammabilità circa 25° adatte per motori a scoppio; *b*) *pesanti* (nafta) di densità 0,72 ÷ 0,75 punto di infiammabilità circa 40°, che si possono abbruciare come lampanti in lampade speciali e servono come solventi.

2° *Oli lampanti di scisto* di aspetto simile al petrolio ordinario con una densità di 0,78 ÷ 0,83 e con un punto di infiammabilità di 52° a 53°, cioè più alto di quello del petrolio ordinario e quindi più sicuro: abbruciano con una fiamma chiara e non lasciano depositi sulla calza.

3° *Oli combustibili* con densità di 0,84 ÷ 0,87 e punto di infiammabilità di 65° a 66°, utilizzabili specialmente come combustibili nei motori ed anche adatti per carburare il gas d'acqua.

4° *Oli lubrificanti* costituiti dall'ultima parte del distillato. Questa, pressata a freddo, lascia separare la paraffina e dà, dopo opportuni trattamenti chimici, un olio di un colore bruno rossastro, con densità fra 0,86 e 0,92 punto di congelamento poco superiore a 0°, punto di infiammabilità superiore a 130°, discretamente fluido, adatto per essere impiegato tanto solo, quanto in miscela con olio vegetale.

La resa frazionata di queste lavorazioni è indicata per gli scisti scozzesi fornenti 13,5 litri di olio grezzo per quintale, nella misura seguente: oli leggeri e lampanti da 40 a 50 litri; oli lubrificanti da 15 a 25 litri; paraffina da 12 a 20 kg.; solfato di ammonio da 16 a 17 kg.

La miniera di Resiutta con roccia di resa pari all'8 % ha dato mediamente:

Oli leggeri	28 %
Oli combustibili	12 %
Oli lubrificanti	45 %

Lo sfruttamento degli scisti bituminosi opportunamente applicato può riuscire facilmente poco costoso e quindi praticamente redditizio anche quando la materia prima provenga da cave di difficile accesso, potendo essere evitato il trasporto della roccia che, in località malagevole, sarebbe forse eccessivamente costoso. È infatti da tener presente che dalla roccia stessa si ottengono i combustibili necessari per la sua distillazione che viene fatta con le scorie dei forni e col gas dei prodotti volatili non condensati; perciò l' impianto di distillazione può esser fatto in prossimità della cava e il trasporto può quindi essere limitato all'olio grezzo la cui ulteriore lavorazione può venire economicamente eseguita in altra più accessibile località o in centri industriali.

***

Riassumendo, dalle notizie esposte risulta che non solo non è impossibile, ma sarebbe anzi facile al nostro Paese di provvedersi economicamente con mezzi propri di buoni lubrificanti.

Fra gli oli vegetali l'olio di ricino è stato finora considerato un ottimo lubrificante, ma un lubrificante di lusso perchè costava caro più degli altri e se ne aveva poco. Il mercato era largamente fornito di oli vegetali di provenienza e di origine estera, che i nostri fornitori ci

(1) WAGNER, FISCHER et GAUTHIER, *Traité de Chimie Industrielle*, 1903.

offrivano a buon prezzo, ed a nessuno pareva opportuna l' iniziativa di aumentare notevolmente la produzione di olio di ricino per farne diminuire il prezzo e distruggere la concorrenza estera. Ciò che non si è fatto si può fare. Abbiamo in Italia un milione e più di ettari di terreno incolto produttivo, e disponiamo di vaste zone coloniali adatte, in cui non sarebbe difficile iniziare ed intenfisicare la coltivazione del ricino ; in Eritrea, ad esempio, basterebbe raccoglierlo e curarne una metodica riproduzione. Siccome poi il ricino può essere anche utilmente seminato a coltura marginale sul contorno dei campi già coltivati od anche a filari in terreni già destinati ad altra coltura, la sua coltivazione potrebbe essere anche immediatamente estesa nei terreni già lavorati, in attesa di opportuni dissodamenti dei terreni incolti adatti a consentire in appresso una coltivazione intensiva.

L'olio di scisto è meno noto di quello di ricino, ma anche di esso non dovrebbe essere difficile iniziare prontamente una larga produzione. Mentre ci si interessa tanto vivamente alla ricerca ed alla produzione di combustibili succedanei al carbon fossile, che non arriva che in piccola quantità, altrettanto occorre fare per i lubrificanti minerali che non arrivano affatto. Anche per questi, gli impianti di produzione e di lavorazione non sono nè molto costosi, nè di difficile o completa attuazione ; storte verticali di ghisa o di ferro e serpentini di condensazione sono facili a costruirsi e ad impiantarsi ; il combustibile è dato dai sotto prodotti e dai residui della stessa roccia da lavorare; i trasporti possono essere limitati al prodotto che sarà in media il 20 % della materia prima trattata ; la lavorazione del prodotto grezzo può essere fatta negli stabilimenti già esistenti e già attrezzati per la lavorazione degli oli grezzi provenienti dall'estero che più non arrivano.

Non dovrebbe quindi esser difficile il destarsi ed il sollecito avviarsi di iniziative opportune da parte di privati e di industriali, alle quali iniziative, giova credere, non potrebbe mancare il conforto e l' incoraggiamento di un largo interessamento dei Poteri dello Stato.

Ing. E. PERETTI.

LA NUOVA LEGISLAZIONE SVIZZERA SULLA UTILIZZAZIONE DELLE FORZE IDRAULICHE.

La Confederazione Svizzera ha pubblicato recentemente una nuova legge sulla utilizzazione delle forze idrauliche. La legge firmata il 22 dicembre 1916 è stata pubblicata il 25 aprile 1917 (*Recueil des Lois Suisses* n. 18).

Essa si compone di 4 capitoli ; il primo riguarda il diritto di disposizione ; il secondo la utilizzazione dei corsi di acqua ; il terzo le concessioni dei diritti di acqua ; il quarto contiene norme di esecuzione e disposizioni transitorie .

Il primo capitolo stabilisce le autorità alle quali spetta il diritto di disporre dei corsi di acqua pubblici ; e determina il contenuto di un tale diritto. Essa consiste nella facoltà di utilizzare direttamente la forza di un corso di acqua o di concederne la utilizzazione a terzi.

Il secondo capitolo contiene le norme che regolano la utilizzazione dei corsi di acqua e determina gli obblighi degli utenti nei riguardi della pesca, della navigazione e nei rapporti di altri utenti. L'art. 32 della nuova legge dispone che gli utenti possono esigere che nella regolarizzazione del livello dei corsi d'acqua e nell'esercizio dei diritti di utilizzazione sia tenuto conto per quanto possibile degli interessi di ciascuno di essi. Se l'autorità non arrivi a conciliare gli interessi degli utenti senza violare dei diritti quesiti, può limitarne l'esercizio previo però il versamento di una indennità a carico degli utenti che ne sono avvantaggiati. Importante è l'art. 33 che regola i contributi obbligatori. Gli utenti che traggono un profitto notevole e durevole da lavori eseguiti da terzi possono essere obbligati da questi a contribuire alle spese di costruzione e di manutenzione a condizione che essi profittino effettivamente dei vantaggi ottenuti a che la contribuzione non ecceda il valore dei benefici realizzati . Lo stesso capitolo contiene poi le norme relative alla formazione dei consorzi : la costituzione di un consorzio può essere effettuata per ordine dell'autorità cantonale, quando apparisca che sia nell' interesse di un considerevole numero di utenti di costituire il consorzio.

Di gran lunga più importante degli altri due è il capitolo terzo che regola la materia delle concessioni dei diritti di acqua. Le autorità incaricate dalla legge di provvedere sulle domande di concessione debbono tenere conto dell' interesse pubblico, della utilizzazione razionale del corso di acqua e degli interessi esitenti. Nel caso di più domande concorrenti la preferenza è accordata all' impresa che serva meglio il pubblico interesse e nel caso che non vi sia, su questo punto differenza fra le due imprese, a quella che assicuri la migliore utilizzazione del corso di acqua.

In seguito alla concessione, il concessionario acquista, nei limiti dell'atto di concessione, il diritto di utilizzare il corso di acqua. Una volta concesso il diritto di utilizzazione non può essere revocato o limitato tranne che per causa di utilità pubblica e previo versamento d' indennità.

Se la utilizzazione della forza è ostacolata in modo permanente in seguito a lavori pubblici che modifichino il corso di acqua, il concessionario ha diritto a un' indennità, tranne che egli non possa senza opere eccessive adattare la sua officina al corso di acqua modificato. Se invece la costruzione o l' esercizio di un officina sono ostacolati o interrotti temporaneamente in seguito a lavori di correzione di corsi di acqua il concessionario non ha diritto a indennità tranne che questi lavori non siano prolungati senza necessità.

La concessione non può menomare diritti di terzi o concessionari anteriori. Qualora motivi di utilità pubblica lo richiedano, l'Autorità concedente deve accordare al concessionario il diritto di espropriare terreni o diritti reali necessari alla costruzione delle officine.

L'Autorità concedente determina la prestazione e le condizioni imposte al concessionario, come tasse, contributo annuo, durata della concessione, tariffe, partecipazione ai benefici, diritto di ritorno, e riscatto. Il contributo annuo non può superare i sei franchi per cavallo teorico (75 chilogrammetri al secondo). Le officine e l'energia dalle medesime prodotta non possono essere colpite da imposte speciali. Durante il termine fissato per la costruzione non sarà percepito il contributo ; durante i primi sei mesi a decorrere dalla scadenza del termine di costruzione, il concessionario può esigere che il contributo annuo sia ridotto in proporzione della forza effettivamente utilizzata.

La durata della concessione è, al massimo, di ottanta anni. La concessione non potrà contenere un diritto di riscatto che possa farsi valere prima che sia decorsa una terza parte del periodo della concessione.

La concessione si estingue di pieno diritto per la scadenza del termine e per la rinuncia espressa del concessionario. Quando una officina torni alla comunità concedente questa ha diritto, tranne che la concessione non disponga diversamente : *a*) di riprendere gratuitamente gli impianti di presa di acqua, canali, fabbricati, ecc. ; *b*) di riprendere pagando le relative indennità gli impianti destinati alla produzione e al trasporto della energia.

Il quarto capitolo contiene i principi da osservarsi per l'applicazione della legge e le disposizioni transitorie.

LE RISORSE MINERALI DELLA RUSSIA.

La *Rivista della Società Commerciali* pubblica un accurato studio del dott. G. Dall'Oglio sullo sviluppo economico della Russia, dal quale studio togliamo la presente nota che può interessare ai nostri lettori.

La Russia possiede immense ricchezze minerali di ogni specie, il cui sfruttamento in generale può dirsi per ora soltato iniziato.

La loro messa in valore va però organizzandosi man mano che si sviluppano nel paese le industrie; e nell'ultimo decennio i progressi compiuti anche in questo campo furono assai notevoli. Con un impiego più adeguato di capitali e con i mezzi di comunicazioni più perfezionati, queste risorse riusciranno senza dubbio a facilitare e a favorire quello sviluppo industriale del paese che comincia appena ad affermarsi.

Incominciamo dai combustibili:

L'estrazione del *carbon fossile* è ancora relativamente scarsa in confronto ai grandi giacimenti segnalati nelle varie regioni del paese. Benchè essa abbia più che duplicato nell'ultimo decennio, pure non ha ancora complessivamente raggiunto, anche secondo i calcoli ufficiali più larghi, i 50 milioni di tonn. (1). Cifra questa ad ogni modo che appare tuttavia poco importante se si paragona con quella di altri paesi produttori di carbone: (Stati Uniti tonn. 480 milioni – Gran Bretagna tonn. 270 milioni – Germania tonn. 175, milioni + 80 milioni di tonn. di lignite – Francia tonn. 40 milioni); ma che è destinata ad aumentare prodigiosamente dati i numerosi e ricchi giacimenti, in gran parte facilmente lavorabili, sfruttati sinora quasi soltanto alla superficie.

Il bacino più importante è quello del Donetz (Russia meridionale) che fornisce esso solo, sempre secondo la stessa fonte, circa 35 milioni di tonn. di combustibile all'anno. Si è calcolato che quivi le riserve di carbone sorpassino i 15 miliardi di tonn. Viene in seguito la regione di Dombrowa (Polonia Sud orientale) il cui bacino è simile a quello della Slesia, che dà circa 6-7 milioni di tonn. all'anno. Gli altri giacimenti carboniferi della Russia europea (degli Urali, di Mosca e del Caucaso) sono assai meno importanti, e dànno insieme poco più di 1 milione di tonn. di combustibile all'anno.

L'estrazione del carbon fossile nella Russia Asiatica non raggiunge complessivamente che circa 2 milioni di tonn. annuali. Esistono tuttavia in Siberia vasti giacimenti con ricchi depositi destinati al più brillante avvenire. Il bacino di Kutznetsk, nella Siberia occidentale, si presenta più ricco, di qualità migliore e ancor più facilmente sfruttabile di quello del Donetz; ed altri importanti bacini esistono nella Siberia orientale, specialmente nella regione dell'Amur. Tutte queste grandi ricchezze per adesso ancora soltanto potenziali, avranno il loro pieno valore non appena mezzi di comunicazione più copiosi renderanno facile il loro trasporto nelle regioni industriali per essere utilizzate.

Attualmente la produzione russa di carbone non è sufficiente ai bisogni del paese, che deve imprestarne ancora circa un quinto dall'estero.

Secondo i dati forniti dalla Camera di Commercio Russa, a Parigi, la produzione di combustibile del bacino di Donetz nel 1916 è stata la seguente, comparata con la produzione del 1915:

	1915	1916
	Tonnellate	
Carbone	21.591.250	23 524.600
Antracite	5.084.650	6.212.300
Coke.	4.178.700	4.418.650
	30.854.600	33.155.50

Le spedizioni fatte nel corso dei due anni anzidetti sono specificate come segue:

Carbone	12,927.000	14.352.500
Antracite	3.974.700	5.172.100
Coke	2.248,300	2 411.300

(1) Cfr. *The Book of Russia by* «The Times» pag. 102. Però la maggior parte delle statistiche stabilisce la produzione russa di carbone intorno a 35 milioni di tonn. all'anno.

Tra i combustibili – come ognun sa – la Russia possiede un'altro tesoro, la cui messa in valore dà già un enorme rendimento, cioè il *petrolio*. Il centro di produzione di questo combustibile è il distretto di Baku e la penisola di Apcheron, dove l'estrazione è perfettamente organizzata con grandi installazioni di pozzi e di officine, con numerose vie di comunicazione e di facile accesso ai porti di sbocco, che dànno alla regione un'aspetto assai caratteristico. Gli altri giacimenti del prezioso combustibile sono in confronto assai meno importanti, come appare dal seguente specchietto che segna la produzione nei due anni 1912 e 1913 nelle diverse regioni:

	1912	1913
Baku (Caucaso)	tonn. 7.920.000	tonn. 7.717.000
Grozny (Caucaso) .	» 1.106.000	» 1.215.000
Tcheleken (Caspio). .	» 260.000	» 203.500
Maikop (Caucaso) .	» 152.000	» 96.000
Ferghana (Turkestan .	» 66.170	» 71.200
Emba (Urali) . .	» 121.600	» 122.100
	tonn. 9.626.570	tonn. 9.424.800

Come si vede, si tratta di una ricchezza assai considerevole; tuttavia la Russia ha perduto nell'ultimo decennio il primo posto nella produzione mondiale del petrolio. Nel 1901 il petrolio russo rappresentva il 50,6 % della produzione mondiale; mentre nel 1913 in seguito al rapido incremento, della produzione americana, esso scese a meno del 20 %. Infatti l'estrazione del petrolio americano, da circa 8,5 milioni di tonn. nel 1900 passò a circa 30 milioni (64 % della produzione mondiale) nel 1913; mentre la produzione russa si mantenne pressochè inalterata. Il petrolio russo, a parità di condizioni, sostiene difficilmente la concorrenza americana, la cui esportazione è mirabilmente organizzata; tuttavia anche l'esportazione russa è assai considerevole, e raggiunse prima della guerra in valore 48,5 milioni di rubli.

Venendo a parlare della produzione dei metalli, diremo anzitutto di quella dell'oro. Dopo il Sud-Africa, gli Stati Uniti e l'Australia, la Russia è la più grande produttrice di oro. Il rendimento annuale del prezioso metallo è andato via via progredendo, benchè lentamente, fino a raggiungere nel 1913 circa 50 mila kg. di oro fino (circa L. 172 milioni), con un massimo di quasi 56.000 kg. nel 1910 La sua estrazione occupa 80 mila operai.

Nello stesso anno il Sud-Africa, compresa la Rhodesia, produsse in valore per lire sterline 39.903.000 di oro, gli Stati Uniti per lire sterline 18.206.000 e la Confederazione Australiana per L. sterline 10.850.000. (1)

La maggior parte dell'oro russo viene fornito dalla Siberia. Sono i depositi dei grandi fiumi, specialmente della Lena e dell'Anna, che dànno, insieme alle sabbie delle steppe di Krghisi e alle acque alluvionali, circa tre quarti della produzione aurifera; mentre il restante viene dato dai filoni del centro degli Urali. Attualmente l'estrazione dell'oro in Siberia può dirsi ancora solo parzialmente esercitata.

Assai meno importante è la produzione dell'*argento* (circa 16.000 kg.) fornito in gran parte dalla Siberia.

Per la produzione del platino può dirsi che la Russia tenga il monopolio quasi assoluto, avendo raggiunto nel 1913 kg. 580.000, vale a dire il 95 % della produzione mondiale. Centro di tale produzione sono gli Urali; il distretto di Perm è la sola regione del mondo ove si incontra platino in grani.

Il *ferro* esiste sotto forma di minerali diversi in molte regioni della Russia europea, alcune delle quali anzi posseggono giacimenti di una ricchezza eccezionale. Negli Urali centrali e meridionali esistono montagne intere di magnetite e di limonite. (distretti di Perm, di Oufa, di Oremburg), la cui valutazione si fa ascendere a parecchie centinaia di milioni di tonn.; giacimenti di ematite e di ossido di ferro si trovano nella regione di Jekatarinoslaf e in quella carbonifera del Donetz; il centro al sud di Mosca, e la Polonia producono pure minerale di ferro in notevole quantità. Anche la Siberia possiede considerevoli giacimenti di ferro (al sud

(1) The Statist, 28 febbr. 1914.

di Krasnoyarsk e nella regione del Baikal), il cui sfruttamento però può dirsi soltanto iniziato.

Per tal modo la produzione dei minerali di ferro in Russia è andata progredendo fino a raggiungere oltre otto milioni di tonn. all'anno. Il ferro greggio ottenuto è di circa 4,5 milioni di tonn. annuali e parimenti a 4,5 milioni di tonn. ascende annualmente la produzione dell'acciaio.

Questa cifra non è certo molto alta in confronto a quella dei paesi grandi produttori di ferro (Stati Uniti tonn. 30 milioni di ferro greggio – Germania 18 milioni – Inghilterra tonn. 9,5 milioni – Francia tonn. 4,9 milioni); pur tuttavia comincia ad essere abbastanza importante e costituisce un grande impulso per l'espansione delle industrie del ferro.

Nella produzione del *rame* la Russia ha più che triplicato nell'ultimo quinquennio il quantitativo annuale. Nel 1906 il rendimento totale era meno di tonn. 10.000, mentre nel 1913 fu di tonn. 32.900.

Oltre la metà di tale produzione è ottenuta dagli Urali (distretto di Turinsk), il resto viene dato dal Caucaso (Elisabetpol) e dalla Siberia (steppe dei Kirghisi).

Lo *zinco* viene prodotto principalmente nella Polonia (Pietrokov), poi nel Caucaso (Vladikavkaz) e nella Siberia (steppe dei kirghisi) per un quantitativo che non raggiunge ancora 15.000 tonn. annue.

Minima è ancora la produzione del *piombo*, e anche più bassa quella dello *stagno*.

In generale non si può dire che rame, zinco e piombo facciano difetto in Russia, gli è invece che il capitale stenta ancora a rivolgersi allo sfruttamento di questi prodotti, potendo trovare più facile impiego nella messa in valore di altre ricchezze minerali più immediate.

Per il *manganese* la Russia tiene il primato assoluto in Europa e contende il primo posto all'India nella produzione mondiale. Si tratta di un quantitativo di quasi 700.000 tonn. fornite dal Caucaso (Kutais) e dal distretto di Jekatarinoslaf.

Per tacere degli altri minerali, la cui produzione ha minore importanza, ricorderemo ancora il *sale*, che è una delle grandi ricchezze minerali della Russia. Famose sono le miniere di Salgemma di Oremburg, di Jekatarinoslaf e del Caucaso, i depositi delle provincie di Astrakan, della Tauride, del Turkestan. La produzione complessiva nel 1913 superò tonn. 2.300.000.

L'INDUSTRIA IDRO-ELETRICA SPAGNOLA.

La potenza idraulica utilizzabile in Spagna è di 6 milioni di cavalli circa, cioè più elevata di quello che si è spesso creduto.

Su questo totale 888084 cavalli sono stati concessi e 384.297 sono utilizzati dalle 170 compagnie attualmente esistenti. Queste compagnie possono essere divise in tre categorie: 1° Le grandi che utilizzano delle potenze al disopra di 800 cavalli che sono in numero di 67; 2° le medie utilizzanti delle potenze di 300 a 800 cavalli e 3° le piccole che utilizzano delle potenze da 25 a 300 cavalli.

Prendiamo dall'*Electrical Review* del 13 aprile u. s. (1) le notizie seguenti sullo stato attuale dell' industria idro-elettrica della Spagna determinato in base ad una statistica dell'Unione Elettrica Spagnola.

La più importante Società è la Fuerzas y Riegos che possiede cinque cadute su tre fiumi d'una potenza totale di 301.700 cavalli ma dei quali 35.283 cavalli soltanto sono utilizzati attualmente.

Questa Società è una filiale della Barcelona Traction Light and Power C°. di Toronto, Canada. Essa ha comperato un gran numero di stazioni centrali nelle provincie di Barcellona e di Tarragona e formò con quelle la « Societad Ferrocariles de Cataluna » essa ha costruito la linea di Sarria che sarà prolungata verso Sabadell e Tarrasa. La Società Fuerzas y Riegos possiede anche una installazione di 75.000 cavalli per l' industria elettro-chimica; essa ha fondato, or sono tre anni la Società Iberica del Azoe per la produzione dei nitrati.

(1) Vedere *Gènie Civil*, N. 25 del 23-6-917.

La Società più importante che segue è la Energia Electrica di Cataluna che ha delle concessioni d'una potenza di 200.000 cavalli dei quali 30.000 sono utilizzati.

La Hidroelectrica Espanola utilizza una potenza di 54.000 cavalli, la Sociedad General de Fuerzas Hidro-electricas una potenza di 42.000 cavalli, la Electra de Viesgo una potenza di 15.000 cavalli ecc.

Le compagnie d' importanza media sono 29 e utilizzano insieme una potenza di 14.795 cavalli.

La terza categoria comprende 79 compagnie che utilizzano una potenza di 7945 cavalli.

La Fuerzas y Riegos del Ebro possiede una trasmissione a 110.000 volts d'una lunghezza di 180 km.; la Energia Electrica di Cataluna ha una trasmissione della stessa lunghezza a 88.000 volts: l'Hidroelectrica Espanola per servire Madrid distante 254 km. ha una trasmissione a 66.000 volts e la Union Electrica Madrilena che serve ugualmente Madrid ha una trasmissione di 78 km. a 50.000 volts.

La Sociedad General de Fuerzas Hidro-electricas si propone di installare una trasmissione a 140.000 volts per un trasporto delle cadute di Seros a Barcellona, sopra una luunghezza di 225 km. questa sarà la tensione più elevata impiegata in Europa.

In ciò che concerne la trazione elettrica la prima linea elettrificata in Spagna è stata quella da Barcellona a Sarria nel 1906 impiegando corrente continua a 600 volts ma dopo l'estensione di questa linea fino a Sabadell e Manresa si è impiegata corrente a 1200 volts.

Si è in seguito costruita la linea Pamplona Sanguesá a corrente alternata semplice di 6000 volts che ha una lunghezza di 54 km.

La linea Saint Sébastien-Hendaye lunga 20 km. è anch'essa a corrente alternata semplice.

Le linee della Compania de Ferrocarilès del Sur de Espana di Gergal a Santa-Fé d'una lunghezza di 22 km. come la linea per il trasporto del minerale di Rio Tinto sono a corrente trifase.

Vi sono inoltre 29 linee designate sotto il nome di ferrovie elettriche ma che sono in realtà delle tranvie urbane e suburbane che impiegano corrente continua da 500 a 550 volts; le linee suburbane in numero di 13 hanno lunghezze da 12 a 45 km..

Dal punto di vista dell' industria elettrochimica e dell'industria elettrometallurgica, la sola fabbricazione un po' importante è quella del carburo di calcio che comprende 13 officine che fabbricano annualmente 15.000 tonn. di carburo ciò che oltrepassa il bisogno del paese. Inoltre due piccole fabbriche producono una del clorato di potassa e della soda caustica e l'altra del cloruro di calce, la loro produzione annuale è di 10.000 tonn.: la Sociedad Iberica del Azoe diggià menzionata, non funziona, attualmente, a causa della guerra; le sue officine sono a Lerida.

Dal punto di vista elettrometallurgico non esistono che due piccoli forni elettrici ad Araya una raffineria di rame a Lugono e un forno elettrico ad arco per la produzione dell'acciaio speciale della Altos Hornos de Viscaya C°.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

La Camera di commercio di Mantova in favore della navigazione interna.

L'opera che la Camera di Commercio di Mantova va da tempo svolgendo in favore della Navigazione interna merita di essere messa in particolare evidenza. Essa si è volta ultimamente alle questioni che indichiamo qui sommariamente:

alla classificazione dei corsi d'acqua navigabili in provincia di Mantova a sensi della legge 2 gennaio 1910, e più specialmente:

a) il Po Mantovano da Quattrelle a Cicognara, facente parte della linea Milano-Lodi-Cremona fiume Po, Cavanella Po, Conca di Brondolo;

b) il fiume Oglio, dalla foce a Casalmoro, facente parte della linea Lago d'Iseo, Brescia, Canneto, Po ;

c) il fiume Mincio nell'intero suo corso, facente parte della linea Lago di Garda, Peschiera, Mantova, Po ;

(Linee queste che vennero classificate di seconda classe).

d) linea Mincio, Fissero, Canalbianco ;

e) fossa d'Ostiglia, Fossetta Mantovana ;

f) fiume Secchia dalla foce all'allacciamento col Crostolo pel canale Parmigiana-Moglia.

All'esecuzione della linea di grande traffico Milano-Venezia cominciando dai tronchi Brondolo-Po e Milano-Pizzighettone-Po, portò la Camera l'autorevole e valido suo concorso di stimolo e di consenso ed una diretta azione svolse per la concessione della linea foce-Mincio-Porto di Mantova sistemato per la navigazione con natanti di 600 tonn. ; per la iscrizione alla 2ª classe del tronco Mantova-Tezzoglio-Delmona-Tagliata-Cremona, facente parte della progettata linea direttissima Milano-Venezia ; per l'esecuzione del progetto per la nuova conca di Governolo con dimensioni adatte al traffico di grande navigazione.

Da quest'ultima opera la Camera di Mantova spera ottenere subito il vantaggio di usare natanti di grande portata nelle comunicazioni del Porto e di Mantova col Porto di Venezia e con gli scali del basso Po e dell'Adriatico, mentre si prepareranno nuovi rapporti di comunicazione per via d'acqua, di medio e grande traffico, sugli scali del Po superiormente a foce Mincio, con Cremona, Piacenza e Pavia e con Milano.

La Camera ha poi spinto gli studi per la esecuzione della progettata linea Lago di Garda-Mincio, da Peschiera a Mantova ; per la sistemazione dei canali Fossa di Ostiglia e Fossetta Mantova, conforme alle deliberazioni prese in assemblea del 1915 ad Ostiglia ; per i raccordi degli Scali fluviali e lacuali (cominciando dal porto Catena) con le linee ferroviarie e tramviarie.

Per quanto specialmente riguarda la linea di navigazione a grande traffico Venezia-Milano, la Camera di Mantova sostiene che gli interessi della propria provincia reclamano che il porto di Mantova sia punto obbligato di transito della linea di navigazione Adriatico-Milano-Laghi subalpini e che il tracciato passante per Mantova è il più breve tanto per la linea Po-Mincio, quanto per la linea interna Canalbianco-Mantova in confronto della linea Po-Foce d'Adda.

La Camera ha però cercato in ogni occasione di eliminare il dubbio che l'appoggio da essa dato alla linea d'acqua diretta fra Mantova e Milano - via Tezzoglio-Cremona-Pizzighettone - rendesse meno fervido il suo appoggio alla linea padana ; ed ha affermato anche recentemente l'opportunità della coesistenza della grande linea del Po, con altra linea interna a grande traffico, continuativa tra l'Adriatico, Milano e Laghi subalpini e passante da Mantova.

Della grande linea navigabile Venezia-Milano si è ormai posta l'esecuzione - come è noto - su un terreno positivo. La nuova conca di Governolo per un recente decreto Luogotenenziale (17 maggio 1917), che ha destinato i fondi del contributo statale in lire 1.200.000, si avvia alla sua pronta costruzione a cura dello Stato, l'allacciamento del Porto Catena con la linea ferroviaria Mantova-Legnago è pure approvato - tutti gli sforzi della Camera di Commercio di Mantova si rivolgono quindi ora al compimento degli studi per l'esecuzione della linea Garda-Mincio-Po (da Peschiera a Mantova) e del canale diretto Mantova-Tezzoglio-Cremona-Pizzighettone per Milano.

Commercio Italiano nel 1916.

Dalla statistica del commercio speciale d'importazione e di esportazione dal 1º gennaio al 31 dicembre 1916, togliamo questi interessanti dati numerici :

L'importazione dalla Francia in Italia nel decorso anno, rappresenta un valore di L. 458.414.862 (contro L. 240.107.361) nel 1915). Di queste ben 215 milioni furono pagati alla Francia per profumerie, prodotti chimici, medicinali, resine, 23 milioni e mezzo per lavori di ghisa, ferro e acciaio, 20 milioni per pelli conciate e lavori di pelle. 20 per lavori di gomma elastica.

L'esportazione dall'Italia per la Francia fu di L. 549.566.752 (contro L. 37.709.694 nel 1915). Primeggiano nella nostra esportazione i carri e le vetture automobili per 61 milioni, i prodotti chimici per 72, le sete e cascami per 35, le frutta secche per 15,5.

L'importazione dalla Gran Bretagna, nel decorso anno, rappresenta un valore di L. 1.078.919.385 (contro L. 849.404.102 nel 1915) ; figurano fra i vari articoli importati nel nostro paese, in prima linea il carbon fossile per 580,7 milioni, i prodotti chimici 56,8, la lana e cascami per 52,1, i manufatti di lana per 56,5.

La nostra esportazione fu di lire 374.001.463 (contro lire 391 milioni 063.864 nel 1915). Primeggiano i tessuti e nastri di seta per 96,2, le pneumatiche per ruote per 36, la canapa greggia e pettinata per 26,8 i prodotti chimici per 22,5.

L'importazione dalla Spagna nel decorso anno fu di lire 158.634.440 (contro lire 90.854.358). Gli articoli principali importati sono : olio d'oliva per 28,6, oggetti cuciti di lana per 32,4, muli per 32,2, pesci per 18,6, piombo per 8,6. La nostra non supera i 25 milioni di lire (contro 47 e mezzo) con cifre di scarsa importanza. La seta tratta si esporta per 3,3, le doghe per 3, gli strumenti scientifici per 2,8.

L'importazione dalla Svizzera ascese a L. 134.575.714 (contro L. 118.117.674 nel 1915). Figurano il legno comune per 29,5, le macchine e loro parti per 23,8, i lavori in ghisa per 10,1, gli strumenti scientifici per 7,8. L'esportazione fu di 395.709.076 lire (contro 314.082.427 nel 1915).

Le merci principali da noi esportate nella Repubblica elvetica sono seta tratta e cascami di seta per 211,3, aranci e limoni per 35,4, manufatti di cotone per 14,4, frutta fresche per 10,7, manufatti di lana per 11,7.

L'importazione dall'India Britannica fu nel decorso anno di L. 237.746.766 (contro L. 221.001.064 nel 1915), Primeggiano il cotone greggio per 84, le pelli crude per 60, la iuta greggia per 56,5, i semi per 82,5 milioni di lire.

La nostra esportazione per l'India Britannica fu di L. 65.617.048. (contro lire 61.221.096). I manufatti di cotone rappresentano 24,9, i manufatti di seta 13,9, le pneumatiche 3,9. Gli altri articoli da noi esportati dànno percentuali scarse.

L'importazione dall'Egitto fu di lire 38.302.935 (contro lire 58.509.675). Unico articolo degno di rilievo il cotone greggio con 20. Poi viene lo zucchero con 5,1 e il frumento con 2,4. La nostra esportazione fu di lire 83.254.390 (contro 68.479.501). In prima linea stanno i manufatti o filati di cotone o di lana, con 42, più della metà dell'esportazione complessiva ; i manufatti di seta ascendono a 10 milioni.

L'importazione dall'Argentina è stata di L. 434.939. 828 (contro L. 480.055.615 nel 1915).

Di questo mezzo miliardo circa di lire versate, in oro s' intende, alla Repubblica latina dell'America del sud, 172 milioni rappresentano i cereali, 145 la carne congelata, 65 la lana, 21,1 le pelli crude, e 12,6 l'acido tannico impuro. La nostra esportazione fu di lire 153.576.447 (contro L. 141.103.533 nel 1915). Cifre degne di rilievo : manufatti e filati di cotone, lino, canapa 49 milioni, manufatti di seta 7,2, lavori di gomma 11,8, riso 6.8, burro e formaggio 3,4.

L'importazione nostra dagli Stati Uniti fu nel decorso anno di 2.202.400.447)contro 1.749.204.306 nel 1915).

Fra gli articoli importati figurano in prima linea i cereali con 622,8 milioni di lire, il cotone greggio con 296,3, il rame, ottone e bronzo con 102,1, il carbon fossile con 87,7, i cavalli con 68,5, i muli con 34,6, gli oggetti cuciti di lana con 167,9, gli olii minerali con 95,1, le macchine con 54,6, i lavori di ghisa con 78,3, i rottami di ferro con 51,2, il legname con 18,9.

La nostra esportazione fu di L. 235.556.616 (contro 283.359.048 nel 1915). In questa figurano le sete con 40 milioni, il formaggio con 22,8, le frutta secche con 22,1, gli aranci e limoni con 13,3. la canapa greggia con 6,4. Gli altri articoli dànno cifre di poco rilievo.

Da questa esposizione statica risulta che gli Stati Uniti d'America sono stati in questo periodo di guerra, i nostri maggiori fornitori. Noi abbiamo versato loro per merci importate nei due anni 1915 e 1916 ben 4 miliardi di lire.

Varchi Tullio - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.-*A*.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—			
3	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
31	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	Calmiere	
	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
—				
3	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
31	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
16	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	125,87 1/2	160,77	34,52
11	—	128,18	168,32	35,25 1/2
18	—	128,29	169,49	35,29
25	—	129,45 1/2	167,35	35,47
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 300	L. 320	L. 850
14	» 300	» 320	» 850
21	« 300	» 320	« 850
28	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
14	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
20	» —	» 29,40	» 26,65	» 30,65
28	» —	» 29,40	» 29,65	» 30,65

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
	190	195	210	205	200
6	190	195	210	205	200
14	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

Cessione di privativa industriale.

I signori **John Wood** e **George Carson**, concessionari della privativa industriale italiana N. 91561 del 3 ottobre 1907, per un trovato dal titolo:

Perfezionamenti nelle boccole per assi di veicoli e simili;

sono disposti a vendere la detta privativa od a concedere licenze di fabbricazione.

Rivolgersi per informazioni e schiarimenti all'

Ingegnere Letterio LABOCCETTA.

Studio Tecnico per l'ottenimento di Privativa Industriale e registrazione di

Marchi e Modelli di Fabbrica.

in Italia ed all'Estero.

ROMA - Via due Macelli, 31 - *ROMA.*

L' INGEGNERIA FERROVIARIA
RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*
Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.
Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 18
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

30 settembre 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

SOCIETA' NAZIONALE
DELLE

OFFICINE DI SAVIGLIANO

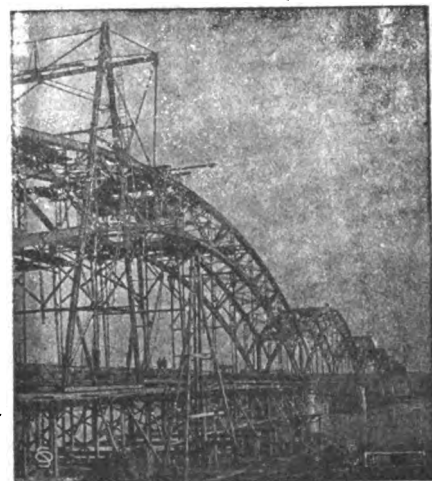
Anonima, Capitale versato L. 6.000.000 - Officine in Savigliano ed in Torino

Direzione: **TORINO, VIA GENOVA, N. 23**

Carrello trasbordatore.

Escavatori galleggianti

Draghe

Battipali

Cabestans, ecc.

Costruzioni Metalliche

Meccaniche - Elettriche

ed Elettro-Meccaniche

Gru elettrica girevole 3 tonn.

Ponte sul PO alla Geròla (Voghera) lung. m. 751,56. 8 arcate. Fondazioni ad aria compressa.

Rappresentanti a:

PADOVA — Via degli Zabarella, 22.
MILANO — Ing. **Lanza** e C. - Via Senato, 28.
GENOVA — **A. M. Pattono** e C. - Via Caffaro, 17.
ROMA — Ing. **G. Castelnuovo** - Via Sommacampagna, 15.
MESSINA — Ing. **G. Tricomi** - Zona Agrumaria.
SASSARI — Ing. **Azzena** e C. - Piazza d'Italia, 3.
TRIPOLI — Ing. **A. Ghiszolini** - Milano, Via Vincenzo Monti 11.
PARIGI — Ing. **I Mayen** - Rue Taitbout, 29 (Francia e Colonie).

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria" N. XVIII

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V.

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34.69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
31	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
3	L. —	L. 27,30	L. 27,56	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
31	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
16	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	125,87 1/2	160,77	34,52
11	—	128,18	168,32	35,25 1/2
18	—	128,29	169,49	35,29
25	—	129,45 1/2	167,35	35,47
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 300	L. 320	L. 850
14	» 300	» 320	» 850
21	» 300	» 320	» 850
28	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
14	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
20	» —	» 29,40	» 26,65	» 30,65
28	» —	» 29,40	» 29,65	» 30,65

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
	190	195	210	205	200
6	190	195	210	205	200
14	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri • • • • • •	Lamiere ————
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + +	Verghe di ferro ————
» » nazionali zincati	Piombo in pani ————	Tubi di ghisa ————

Vol. XV ROMA 30 Settembre 1917 N. 18

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO Pag.

A PROPOSITO DI UNA STATISTICA.

(*Continuazione, vedi num. precedente*).

III.

Noi non abbiamo finora presa in esame la parte finanziaria propriamente detta delle imprese di trasporti, sulla quale, non senza ragione, il comm. Vietri trasvola nella sua prefazione. Eppure nessuno meglio di lui, che sa per lunga esperienza con quali difficoltà si viene a costituire il capitale necessario ad una costruzione e ad un esercizio ferroviario, avrebbe potuto, in un commento ad un volume di statistiche, mettere Governo e pubblico in guardia contro le troppo numerose e le troppo facili illusioni che sono state alimentate e i conseguenti disinganni che ogni giorno si lamentano. Ma, in questo caso, il suo sarebbe stato un atto di accusa e non quel tentativo di difesa, che sappiamo, dell'opera e dell'ingerenza dello Stato. Opera ed ingerenza che il comm. Vietri vorrebbe giustificare con due cifre impressionanti; per lanciare le quali egli, scrivendo dei risultati dell'anno 1910, fa un'anticipazione su qualcuno di quelli avuti, o supposti, al 31 dicembre 1916, i quali – con le abitudini in vigore – dovrebbero invece trovare posto e documentazione nel volume che vedrà la luce entro l'anno 1924. Dice adunque il commendatore Vietri che si può valutare che al 31 dicembre 1916 le linee concesse all'industria privata avessero una lunghezza complessiva di 4672 km., e che ultimati i tronchi in costruzione e altri non ancora iniziati ma già concessi, tale lunghezza salirà a 6700 km. per un valore capitale di L. 1.355.000.000 *nel quale il concorso dello Stato rappresenterà la cospicua somma di Lire* 1.081.727.756. Vien fatto di chiedere dove, come, quando, lo Stato farà all'industria privata un così munifico dono: chè tale deve apparire a chi non abbia famigliarità con i meccanismi delle concessioni ferroviarie e, vedendolo annunziato sotto forma di concorso, penserà ad una contribuzione a fondo perduto come se si trattasse, per fare un esempio, della dote che un Municipio assegna ad un impresario di spettacoli teatrali. Ma a qualsiasi domanda di questo genere, la quale ha pure la sua ragione di essere, deve precedere un'osservazione pregiudiziale; ed è che, posto in questo termini, il problema viene completamente capo volto.

Chi costruisce una ferrovia la costruisce non per sè, ma per un acquirente che é lo Stato, il quale – col sistema delle concessioni – non fa che diluire il suo debito in un numero più o meno lungo di anni; e fa del suo meglio per pagare il lavoro altrui un po' meno - spesso molto meno – di quanto questo è realmente costato. Bisogna quindi mettere le cose a posto, perchè c'è troppa gente cui la relazione del comm. Vietri fa comodo in quanto offre argomenti contro l'industria privata, e se ne vale – impresa facilissima nello stato della nostra opinione pubblica – per travisare la verità. Sono tutti coloro che vorrebbero riservata, almeno nei servizi pubblici, qualsiasi forma di attività allo Stato; e sono quegli altri che, per interessi di classe, devono far credere che l'industria dei trasporti ferroviari offre ancora chi sa quali risorse.... a beneficio dei loro clienti. Che manna per costoro un documento governativo il quale, con un po' di buona volontà, si presti a far credere che l'industria ferroviaria procede verso un assetto finanziario soddisfacente e che lo Stato vi abbia profuso qulche miliardo in *concorsi* ai privati! E' perciò indispensablle che si sappia da tutti che dove si legge che ad una certa epoca le linee concesse alle diverse Società avranno un valore capitale di un miliardo e trecento cinquantacinque milioni di lire, delle quali Lire 1.081.721.756 saranno state fornite dal *concorso* dello Stato, si deve invece intendere che nella formazione di così notevole rete, che *passerà tutta in proprietà dello Stato*, saranno stati i privati che *avranno concorso* – secondo le cifre stesse del comm. Vietri che noi crediamo inferiori alla realtà – con la somma tutt'altro che indifferente di *duecentosettantatre milioni*. Quando lo Stato dà un lavoro in appalto, egli ne corrisponde *subito* l'importo integrale all'assuntore; e nessuno passa pel capo di considerare quel pagamento come un *concorso*. Nel caso delle ferrovie concesse, contro questo così detto concorso sta un valore reale e maggiore: quello delle linee che vanno ad aumentare il patrimonio dello Stato. Fatto questo innegabile di cui bisogna pur tener conto, malgrado le eleganti sottigliezze dei leguleì che dissertano sulle differenze giuridiche fra concessione ed appalto per conchiudere che quello è il sistema nel quale chi lavora per lo Stato..... deve lavorare in perdita.

Conosciamo l'obbiezione: c'è l'esercizio, i cui profitti vanno al concessionario. Sicuro. Chi si assume l'esercizio dà un'opera e rende un servizio che vanno compensati come qualunque altro lavoro; disgraziatamente

noi sappiamo che cosa fa il Governo perchè questo compenso sparisca, e su questo riguardo le poche cifre già da noi pubblicate non lasciano dubbi.

Invece più che dubbia ci appare quella somma di Lire 1.081.727.756 indicata nella relazione del comm. Vietri come *concorso* dello Stato, anche, s'intende, ammesso come esatto il concetto da cui egli si è inspirato nel qualificarla in questo modo. Poichè da dieci anni a questa parte in tutti gli atti di concessione è stato introdotto il sistema della compartecipazione ai prodotti lordi, è chiaro che da quella cifra (la quale evidentemente rappresenta il valor capitale della somma delle sovvenzioni) si dovrebbe sottrarre il valor capitale di tali compartecipazioni; l'importanza delle quali se può essere piccola nei primi anni della concessione, andrà nei successivi aumentando, già abbiamo visto in quale misura ingiusta e proibitiva. E non mettiamo in conto, fra le somme da dedurre da quel tal *concorso*, le molte e varie imposte, perchè è funzione caratteristica di ogni industria quella di fornire larghissimi contributi all'Erario; ciò non esclude il fatto ben noto, e sul quale non mancano calcoli serissimi, che chi crea con la propria iniziativa una nuova linea di comunicazioni assicura allo Stato una cospicua fonte di tributi diretti. che può anche eguagliare o superare il valore delle annualità pagate dallo Stato al costruttore.

Possiamo ora tornare alla nostra primitiva domanda: come e quando lo Stato avrà pagato e pagherà quella somma di L. 1.081.727.756 che rappresenta il suo concorso alla formazione della rete secondaria, secondo quanto si legge nella relazione del comm. Vietri? Lo Stato paga il debito che ha contratto verso le Società costruttrici in un numero di anni che, coi sistemi vigenti, si può ritenere variabile da 50 a 70: i capitolati in base ai quali tale estinzione si operava in 99 anni sono oramai relativamente antichi. È chiaro quindi che, al momento in cui saranno compiti i 6700 km. di cui parla il comm. Vietri, quel tal *concorso* non sarà realizzato che in una misura molto scarsa, rappresentata da una frazione il cui denominatore è il numero degli anni assegnati come durata alla concessione, e il cui numeratore è il numero di anni trascorsi dalla data dell'apertura all'esercizio. Nei 6700 km. considerati essendo numerose le nuove linee, è facile scorgere che il valore di quella frazione è piccolo. Mentre invece quel miliardo e trecentocinquantacinque milioni di lire che costituiranno il valore della rete, sarà stato tutto anticipato dall'industria privata e dalle Casse che avranno forniti i fondi!

Le quali Casse non forniscono il denaro al saggio del 2,88 % che il comm. Vietri deduce dal rapporto fra i prodotti e le spese dell'esercizio; e neppure a quel saggio della Rendita, al quale la relazione del Capo dell'Ufficio speciale, fermandosi in questo caso al 1910, si riferisce per stabilire il valore del denaro che ci tocca, nell'anno di grazia 1917, leggere che è rinvilito; le Casse, oltre ad esigere solide garanzie, domandano interessi notevolmente *superiori* a quelli che il Governo prende a base de' suoi piani finanziari, i quali vengono così tutti disastrosamente sconvolti. Chi paga la differenza? E qual è l'Istituto che ha avuto maggiori pretese, anzi ha col suo esempio, *prima della guerra*, quando nessuno prevedeva la guerra, data l'intonazione agli altri? Precisamente un Istituto di Stato, quello delle Assicurazioni; il quale ai concessionari che si son lasciati ingolfare negli impegni di una costruzione ferroviaria, impone condizioni così dure da rendere *a priori* matematicamente sicura la liquidazione in perdita dell'affare. Il fatto è tanto scandaloso che è stato perfino notato da qualche autorevole Deputato in una delle numerose riunioni parlamentari che di tanto in tanto si tengono per avvisare - molto platonicamente del resto ai mezzi di salvare l'industria ferroviaria.

(*Continua*).

SEVEN.

SUL PREZZO DI TRASPORTO IN FERROVIA

I.

1. Allo stato attuale della produzione i prezzi risultano dal dibattito che si verifica fra produttori e i consumatori in regime di libera concorrenza; essi subiscono quindi una continua oscillazione fra due limiti di cui l'inferiore è il costo di produzione mentre il superiore è determinato dall'eccedenza del profitto su quello medio offerto dalle altre industrie. Questa eccedenza di profitto attira i capitali verso le stesse imprese causando la diminuzione dei prezzi e quindi del profitto medesimo. È perciò che, almeno teoricamente, un regime economico di libera concorrenza stabilisce l'equilibrio dei prezzi ed assicura un'equa distribuzione dei profitti ed una opportuna destinazione delle diverse energie economiche nazionali.

Per il prezzo di trasporto in ferrovia le cose vanno invece diversamente, poichè per tali prezzi o non si esercita la concorrenza, ovvero essa si esercita in modo temporaneo e locale, sicchè il prezzo di trasporto in ferrovia può essere, almeno in teoria, fissato con tutta la libertà e l'indipendenza che risulta dal detenere di un monopolio.

2. Se il prezzo di trasporto in ferrovia sfugge alla legge della concorrenza, rimane tuttavia soggetto alle leggi che presiedono alla formazione dei prezzi. Il *costo di produzione* ed il *valore del trasporto* sono i limiti oltre i quali il prezzo del trasporto non può andare, limiti che perciò limitano la arbitrarietà completa della formazione del prezzo.

Esaminiamo tali limiti. Il limite inferiore è il costo di produzione. Tale costo di produzione può calcolarsi ripartendo la spesa totale di produzione fra tutte le operazioni effettuate. Si ha così il costo *di produzione totale*. Ma può anche ricercarsi quale è la spesa causata da ciascun trasporto, astrazione fatta dalla spesa fissa, cioè da quella spesa che esiste sia che il trasporto si effettui, sia che il trasporto non si effettui. Si ha così il *costo parziale*.

Le spese di trasporto sono costituite: 1° dalle spese pel servizio degli interessi e dell'ammortamento del capitale d'impianto, 2° dalle spese di esercizio propriamente dette. Queste ultime sono fisse o variabili secondo che la quota relativa è indipendente ovvero cresce col traffico. Si può ritenere che circa le metà della spesa di esercizio sia fissa; questa quota quindi resta la stessa col crescere del traffico almeno fino ad un certo limite di traffico, determinato dalla *capacità di traffico* della linea o della rete ferroviaria. La somma della spesa pel servizio di interessi ed ammortamento del capitale d'impianto e della quota fissa della spesa di esercizio costituisce quindi la parte fissa della spesa totale del trasporto. Col crescere del traffico la parte fissa suddetta si ripartisce su un numero di unità di traffico sempre maggiore, sicchè *diminuisce la quota fissa incidente su ciascuna unità*, e poichè la spesa fissa totale prevale su quella variabile, si deduce che *al crescere del traffico diminuisce pure la spesa totale dell'unità di traffico*. Tale legge è nota sotto il nome di *legge della utilizzazione delle masse* o *del prezzo del traffico*.

Oltre il *costo parziale* definito come innanzi è stato anche considerato da alcuni economisti il *costo individuale* del *trasporto o costo della tonnellata-km. in più*, definito dal Colson come « il trasporto di una tonnellata di merce isolatamente considerata e che si venga ad aggiungere ad una corrente di trasporti preesistente ». Tale *costo della tonn.-km. in più* è di difficile determinazione ed estremamente variabile. Difatti esso può ridursi quasi a zero quando i treni circolano a vuoto e l'esercente ha interesse ad attirare il traffico sulla propria linea. Può al contrario raggiungere valori note-

voli quando il trasporto di una nuova unità di traffico è causa di spese, per l'aggiunta di un treno, o per la necessità di aumentare alcuni impianti fissi ecc. Il *costo individuale*, che è anche indicato dal Nördling, come *costo di produzione propriamente detto*, ha quindi significato soltanto entro un certo massimo di intensità di traffico, e solamente pel traffico nuovo, nell'ipotesi che la spesa fissa sia già coperta dal traffico preesistente.

Limite superiore del prezzo di trasporto è il valore *del trasporto*.

Il Colson definisce *valore del trasporto* «l'aumento di valore che il trasporto conferisce all'oggetto trasportato». Esso è determinato dai valori che presenta l'oggetto sul mercato di produzione e su quello di destinazione, ed è praticamente uguale alla differenza dei prezzi della merce sui due mercati. Si deduce che il prezzo del trasporto deve essere tanto più basso quanto più basso è il valore della merce.

3. La parte fissa della spesa di trasporto ha sull'*utilità* delle vie di comunicazione la più grande importanza. È nota in economia la così detta *curva della domanda* che si ottiene portando come ascisse il prezzo di vendita di una data merce, e come ordinate il numero di unità di merce smaltita a quel determinato prezzo. Come per lo smaltimento di una merce si può costruire la *curva della domanda* relativa al trasporto in ferrovia portando come ascissa il prezzo di trasporto e come ordinate il numero di unità di traffico (tonn.–km.) capaci di sopportare quel prezzo, e quindi rappresentanti l'insieme dei trasporti pei quali quel prezzo è inferiore od uguale al valore attribuito al trasporto dagli speditori.

I nuovi trasporti resi possibili da una diminuzione di prezzo rappresentano un numero di unità di traffico crescente, e l'incremento di traffico è tanto maggiore quanto i prezzi più si avvicinano allo zero. La curva presenta quindi la convessità verso l'origine. In particolare il punto P (fig. 1) rappresenta il prezzo al quale non si effettuerebbe alcun trasporto, mentre il punto Q rappresenta la totalità dei trasporti che si effettuerebbero gratuitamente.

Ciò premesso supponiamo che l'esercente abbia completa libertà nel fissare i prezzi del trasporto, e sia os, il costo parziale del trasporto, e sia oq la quantità di trasporti capaci di sopportare il prezzo abbastanza elevato op.

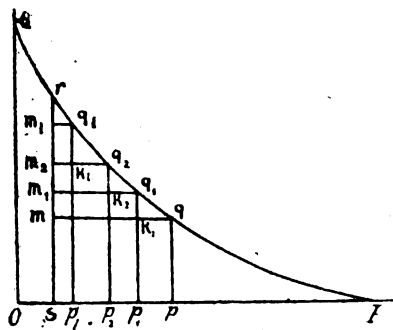



Fig. 1.

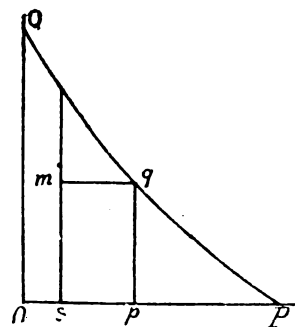
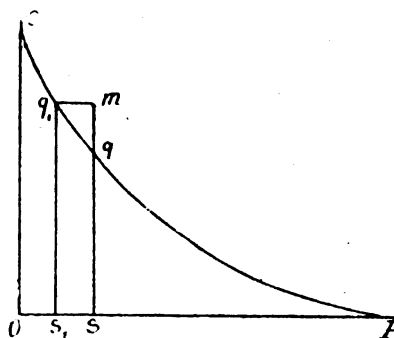
È evidente che per ciascuna unità di traffico trasportata al prezzo $o\ p$ la parte che resta all'esercente per coprire la spesa fissa è sp, e per la totalità dei trasporti al prezzo op la somma totale è $s\ m\ p\ q$. Il prezzo op_1 inferiore ad op è applicato ai trasporti che possono pagare il prezzo op_1 ma non quello op. La quantità di tali trasporti è uguale alla totalità dei trasporti che si effettuerebbero al prezzo op_1 diminuita della quantità che è tassata al prezzo op. In figura essa è rappresentata da $p_1\ q_1 - p\ q = k_1\ q_1$ e l'introito relativo è rappresentato dal rettangolo $m\ k_1\ q_1\ m_1$ Lo stesso dicasi dei trasporti tassati al prezzo op_2, pei quali l'introito destinato in tutto od in parte a coprire la spesa fissa è $m_1\ k_2\ q_2\ m_2$. Così continuando, si potrebbe stabilire un prezzo p_l di poco superiore al costo parziale os, la quantità di trasporti supplementari effettuati a tale prezzo sarebbe $k_l\ q_l$ e l'introito relativo destinato a coprire la spesa fissa in tutto od in parte sarebbe rappresentato dal rettangolo $m_{l-1}\ k_l\ q_l\ m_l$. In definitiva per un tale sistema di prezzi, l'introito totale, dedotta la spesa del trasporto propriamentedetto, sarebbe rappresentato dalla superficie tratteggiata, e se la variazione dei prezzi non avesse discontinuità, l'introito restante all'esercente per far fronte alla spesa fissa sarebbe rappresentato dalla superficie $r\ s\ P$, che misurerebbe sostanzialmente anche il valore complessivo reso agli speditori dalla linea quando il trasporto si effettuasse ad un prezzo unico uguale al costo parziale $o\ s$. Si deduce da quanto sopra che se la superficie $r\ s\ P$ rappresenta un valore inferiore alla spesa fissa del trasporto, la somma complessiva dei servizi resi dalla linea valutata in danaro non basta a coprire la spesa totale dei trasporti, e che con un sistema di prezzi variabili con continuità da $o\ P$ ad os l'esercente usufruirebbe della totale utilità della ferrovia.

Un tal sistema di prezzi, e cioè una tarificazione tale che ciascun trasporto paghi tutto quanto può pagare, è di difficile realizzazione, e presupporrebbe inoltre la completa libertà di tassazione da parte dell'esercente, il che in linea generale non si verifica.

Esaminiamo che cosa avverrebbe se si adottasse un prezzo unico di trasporto; supponiamo cioè che per determinate ragioni l'esercente di una linea ferroviaria sia costretto ad attuare sulla linea stessa una tariffa unica, effettuando tutti i trasporti al prezzo unico op. Sia, come innanzi, $P\ Q$ la curva della domanda, ed os il costo parziale del trasporto (vedi fig. 2).

Per ogni unità di traffico trasportata al prezzo op rimane all'esercente la parte di introito sp per coprire la quota fissa della spesa, e quindi tale parte, per la quantità $p\ q$ di unità di traffico è rappresentata dalla superficie del rettangolo $s\ p\ q\ m$. Se il prezzo fosse OP la superficie suddetta si annullerebbe, e lo stesso avverrebbe se il prezzo fosse os. Si deduce che col variare del prezzo unico da oP ad os la superficie $s\ p\ q\ m$ passa per un massimo. Se tale massimo è inferiore alla quota fissa della spesa totale del trasporto il trasporto stesso si effettua in perdita. In ogni caso il profitto che il pubblico ricava dal trasporto è misurato da $p\ q\ P$ e cresce col diminuire del prezzo di trasporto fino ad os, Se il prezzo si abbassasse al di sotto di os fino ad os_1 (fig. 3)

Fig. 2.

Fig. 3.

il profitto del pubblico crescerebbe ancora, ma la perdita dell'esercente sarebbe superiore all'aumento di profitto ricavato dagli speditori coll'abbassamento del prezzo da os ad os_1. E difatti dalla figura risulta che il profitto suddetto aumenta della quantità $s_1\ s\ q\ q_1$ mentre la perdita dell'esercente è $s_1\ sq_1\ m$ superiore alla quantità precedente pel triangoletto curvilineo $q_1\ m\ q$. *L'utilità economica totale con ciò diminuirebbe.*

Si conclude che l'unicità del prezzo di trasporto ha due effetti: per quei trasporti che al prezzo unico op possono effettuarsi, il prezzo stesso determina la ripartizione del beneficio, risultante dal trasporto, fra esercente e speditore; pei trasporti che al prezzo op non possono effettuarsi si ha una perdita che non frutta al pubblico come non frutta allo speditore. Si conclude che l'unicità del prezzo di trasporto è un errore. Colla moltiplicità dei prezzi di trasporto invece si può accrescere l'utilità complessiva della via di comunicazione e nello stesso tempo regolare la ripartizione di tale utilità fra pubblico ed esercente.

È facile infine convincersi che il beneficio totale ri-

cavabile dai trasporti dipende esclusivamente dalla curva della domanda e dal *costo parziale*.

Sia c il costo parziale e P il prezzo di un determinato trasporto. Se si costruisce una nuova linea di comunicazione sulla quale il costo ed il prezzo di quel determinato trasporto sono c' e P', tali che sia $c' < c$ e $P' < P$, il traffico in parte si riversa su di essa, e il pubblico guadagna per ogni unità di trasporto $P - P'$. Invece l'esercente della 1ª linea per quel trasporto perde $P - c$ e l'esercente della nuova linea guadagna $P' - c'$. Il beneficio complessivo risulta pertanto $P - P' + P' - c' - (P - c) = c - c'$. Sostanzialmente quindi il beneficio risultante è dovuto esclusivamente all'abbassamento del costo parziale. Per il traffico creatosi sulla nuova linea si verifica evidentemente la condizione $P_1 > V > P'_1$ essendo P_1 il prezzo di un trasporto che sulla prima linea non si verificava, P'_1 il prezzo del trasporto stesso che si verifica invece sulla nuova linea e V il valore del trasporto. Il beneficio totale pel pubblico e per l'esercente della nuova linea è $V - P'_1 + P'_1 - c'_1 = V - c'_1$ essendo c'_1 il costo parziale del nuovo trasporto sulla nuova linea. È vero che il trasporto si effettua solo pel fatto che è $P'_1 < V < P_1$ ma tale condizione si verifica se è verificata l'altra $c'_1 < V < c_1$. Difatti se fosse $V > c_1$ significherebbe che il trasporto con un abbassamento del prezzo avrebbe potuto effettuarsi anche sull'antica linea, e se non si effettua, ciò dipende solo da un errore commerciale. Si vede quindi chiaramente quale grande importanza abbia per le vie di comunicazione l'abbassamento del costo parziale, il quale ha anche un'altra proprietà che conviene subito rilevare. È noto che in generale il limite inferiore dell'offerta è il costo medio di produzione. Orbene, in materia di trasporti il limite inferiore dell'offerta non è il costo medio, ma il costo parziale, poichè l'esercente di un servizio ferroviario, pel fatto che le spese fisse rimangono costanti, può avere interesse ad eseguire un trasporto anche se questo gli rende solo quello che gli costa, e cioè anche se il prezzo del trasporrto è uguale al costo parziale.

4. Si è visto come dato un prezzo p per un determinato trasporto la differenza $p-s$ fra il prezzo ed il costo parziale è devoluta a coprire in tutto o in parte la spesa fissa del trasporto stesso. Ora esaminiamo quali siano le ragioni che militino in favore od a svantaggio della percezione di tale parte della spesa, la quale nei trattati di economia ferroviaria è indicata sotto il nome di *pedaggio*. Dal punto di vista dell'equità è evidente che è più giusto far pesare la spesa del trasporto su coloro che ne usufruiscono, piuttosto che sulla collettività sociale, qualunque sia l'utilità generale che possa ricavarsi dall'abolizione del pedaggio. Ma poichè la differenza $p-s$ può comprendere anche una parte di compenso, oltre quella necessaria a coprire le spese permanenti, occorre domandarsi se sia giusto che l'esercizio di una via di comunicazione debba diventare una sorgente di profitto per l'esercente. E qui si presenta la questione con aspetto diverso a seconda che le ferrovie siano esercitate da società concessionarie ovvero dallo Stato.

Secondo l'Ulrich (1) l'organismo economico nazionale è fondato su tre diversi principii di amministrazione: 1º il sistema economico privato; 2º il sistema economico pubblico; 3º il sistema caritativo o della gratuità. Nel sistema della gratuità l'economia pubblica assume a proprio carico le spese di un determinato servizio o di una determinata istituzione, senza rimunerazione, nell'interesse dei terzi bisognosi.

Nel sistema economico privato il soddisfacimento dei bisogni economici avviene per mezzo dell'interesse privato dei singoli subbietti giuridico-economici, in quanto essi producono e ripartiscono i beni economici secondo le norme di una rimunerazione liberamente concordata.

Nel sistema economico pubblico infine il soddisfacimento dei bisogni è fondato sull'interesse comune di un certo numero di persone riunite spontaneamente o coattivamente in una fòrma di economia unitaria, ed il soddisfacimento stesso avviene mediante la ripartizione collettiva dei beni economici.

Ora una ferrovia, finchè appartiene all'economia privata (1) è di fatto amministrata secondo il principio del maggior lucro, tenendo conto degli interessi pubblici e generali solo in quanto essi concordino cogli interessi privati. Ed è evidente che tale principio sarà applicato anche nella formazione della tariffa. Al contrario se trattasi di una ferrovia di Stato dovrà essere tenuto conto, nella formazione della tariffa, degli interessi pubblici, curando il lucro solo in quanto concordi cogli interessi pubblici o non sia ad essi contrario. Caratteristica quindi dell'esercizio statale dei mezzi di trasporto deve essere l'assenza del beneficio, mentre scopo dell'esercizio stesso deve essere la produzione della massima utilità pubblica. Si deduce che in un esercizio statale, base della formazione del prezzo di trasporto dovrebbe essere il costo parziale, dato che solo portando a tale limite inferiore il prezzo, l'utilità economica pubblica diventa massima. Tale utilità è rappresentata, come innanzi si è accennato, dalla superficie del triangolo curvilineo $r\ s\ P$ (fig. 1), come è facile convincersi, tenuto conto del significato della curva della domanda. Il concetto dell'utilità di una ferrovia fu messo in evidenza in maniera precisa la prima volta in una interessantissima memoria pubblicata negli « *Annales des Ponts et Chaussées* (1844) dall'ingegnere Dupuit. E' difatti dopo infinite discussioni circa i metodi di valutazione dell'utilità dei mezzi di comunicazione (2) il Dupuit stabilì chiaramente che l'utilità di un servizio è misurata dal massimo sacrificio che ciascuno consentirebbe a fare per godere di quel servizio, sicchè per averne la misura occorrerebbe stabilire una tassa progressiva crescente che facesse scomparire mano mano gli utenti.

È evidente quindi che a base di una tarificazione ferroviaria di Stato sta più che altro l'apprezzamento dell'utilità economico-pubblica del mezzo di trasporto, e per conseguenza a rendere massima tale utilità occorrerebbe tendere, con successive diminuzioni di tariffe, a portare i prezzi al livello del costo parziale ed abolire il pedaggio. Tale conclusione indubbiamente esatta dal punto di vista economico, può non esserlo dal punto di vista finanziario, ed anzi in generale si può dire che non lo è. E difatti i principio economico pubblico non è applicato nella sua integrità in nessuna ferrovia del mondo. Abbassando il prezzo di trasporto al limite del costo parziale, sopprimendo cioè il pedaggio, si viene a rinunziare non solo a qualunque utile dell'esercizio ferroviario, ma anche all'interesse ed all'ammortamento del capitale d'impianto, il che fa gravare parzialmente la spesa di trasporto sulla collettività sociale, a tutto vantaggio di coloro che si servono del servizio di comunicazione, ed a danno di coloro che non possono servirsene. Ma neanche la riscossione del pedaggio, limitatamente alla quota di rimborso dell'interesse e dell'ammortamento del capitale d'impianto può ritenersi ammissibile dal punto di vista finanziario poichè in un esercizio ferroviario di Stato, può considerarsi come una vera e propria imposta il di più che resta dalla differenza $p-s$ dopo aver detratta la quota della spesa fissa, e in linea generale non si vede in che cosa tale imposta sui trasporti sia da ritenersi meno legittima di ogni altra imposta che ricada sui cittadini o sulle industrie nazionali.

Nel 1909 l'eccedente del prodotto delle ferrovie prussiane si elevò a 638.425.000 marchi di cui 13.539.000

(1) Teoria generale delle tariffe ferroviarie.

(1) Secondo alcuni economisti anche le ferrovie concesse costituiscono una manifestazione dell'economia pubblica, e possono essere comprese sotto il nome di *intraprese regolate dallo Stato* – Cfr. Sax. – Dei trasporti e delle comunicazioni – Biblioteca degli Economisti.

(2) Di tale valutazione si occuparono il DE LABRY, il MARCHAL, il CONSIDÈRÈ il FAVIER, il VARROY, il FREYCENET ed altri.

per la Hesse e 624.886.000 per la Prussia, mentre nello stesso anno l'imposta sul reddito fu di 284.075.866 marchi. Il profitto dell'esercizio ferroviario arrivò così a più del doppio degli introiti dovuti all'imposta sul reddito. Senza tale profitto sarebbe stato necessario stabilire una imposta sul reddito uguale a 3 ¼ volte quella esistente. Ed anche l'abolizione del solo prodotto netto di 183.000.000 (fatta deduzione cioè dell'interesse ed ammortamento del capitale d'impianto) avrebbe richiesto un aumento del 63 %, sull'imposta sul reddito. Per rendersi conto della difficoltà di rimpiazzare le somme indicate innanzi, basta ricordare che i 624,8 milioni ricavati dalla Prussia coll'esercizio ferroviario rappresentavano il 4,5 % del totale imponibile di 14 miliardi della Prussia in quell'epoca.

Si vede quindi che dal punto di vista finanziario l'esercizio ferroviario di stato può opportunamente essere considerato come una vera e propria industria dalla quale si debba ricavare *al minimum* un prodotto netto pari all'ammontare delle spese di interesse ed ammortamento del capitale d'impianto. Si intende che tale scopo non sarà l'unico ; ed è in ciò che l'esercizio privato delle ferrovie si distingue dall'esercizio di Stato, poichè mentre le ferrovie esercitate dall'industria privata tenderanno al massimo lucro, nell'esercizio ferroviario, fatto dall'economia pubblica, ossia dallo Stato, il raggiungimento di un reddito maggiore od almeno uguale all'interesse ed all'ammortamento dei capitali investiti è subordinato alla condizione che il traffico non sia impedito o diminuito, e che all'utilità della rete ferroviaria, nel senso innanzi definito, partecipi l'industria nazionale in quanto ciò occorra al suo maggiore sviluppo. In un esercizio di Stato occorre perciò studiarsi di ridurre al minimo l'effetto proibitivo del pedaggio, e quindi istituire tariffe che si adattino il più che sia possibile alle esigenze del traffico, ossia stabilire quegli abbassamenti di tariffe indispensabili a quella parte del traffico che non può sopportare prezzi elevati. Ciò si può ottenere, come è facile dimostrare (1) facendo gravare la spesa fissa principalmente su quella parte del traffico suscettibile di pagare tasse più elevate. Inoltre occorre studiare colla massima cura i raggruppamenti in classi dei diversi trasporti in modo da costituire gruppi omogenei e tali che la tariffa non riesca proibitiva per un certo numero di trasporti. Infine anche per quei trasporti sui quali si intende far gravare in misura più o meno grande la spesa fissa, il prezzo di trasporto deve essere mantenuto al di sotto del prezzo che darebbe il massimo rendimento, ossia il massimo prodotto. Ciò si rileva facilmente tenendo presente che la linea del prodotto in funzione del prezzo ha la forma indicata nella fig. 4. Il prodotto massimo P_0 di un determinato trasporto si ottiene per un certo prezzo p_0 ed è chiaro che a variazioni anche notevoli dell'ascissa p intorno a p_0, corrispondono piccole variazioni di P intorno a P_0, il che significa che abbassando anche notevolmente il prezzo al disotto di p_0, con una piccola variazione del prodotto P_0 si può accrescere di molto l'utilità economico-pubblica della via di comunicazione.

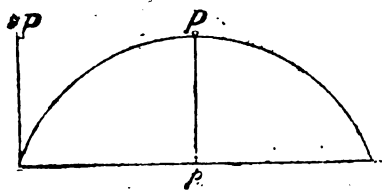



Fig. 4.

Da quanto innanzi si è detto si può dedurre che principii fondamentali per una tarificazione più opportuna del punto di vista dell'interesse generale sono i seguenti :

1° L'effetto proibitivo del pedaggio su alcuni trasporti non è una ragione per abolirlo completamente poichè le fonti di gettito che dovrebbero essere sostituite ad esso (1) presenterebbero inconvenienti analoghi od anche maggiori, per l'effetto proibitivo di sviluppo che hanno le imposte su determinate sorgenti della ricchezza nazionale.

2° Ammessa la inopportunità della completa abolizione del pedaggio, occorre però esonerare dal pagamento del pedaggio stesso, totalmente o parzialmente quei trasporti per quali i prezzi risulterebbero proibitivi a danno dell'incremento della ricchezza e dell'industria nazionale.

3° In una tarificazione di Stato dovrebbero essere stabilite una tariffa generale applicabile alla generalità dei trasporti, ed un certo numero di tariffe eccezionali intese a favorire lo sviluppo delle industrie e del commercio nazionale, non rifuggendo dall'applicare, in quanto necessario a raggiungere lo scopo, sia quella forma di prezzi multipli che può considerarsi come una specie di *dumping* ferroviario sia un vero e proprio *protezionismo ferroviario.*

Tali principii hanno la massima importanza, ed è facile convincersene quando si pensa che l'esercizio ferroviario, concepito con criteri nazionali, è un vero organo di creazione e ripartizione della ricchezza di un paese. In Germania, ad es., le ferrovie dello Stato di Prussia, e quelle degli altri Stati confederati sono state sempre considerate come *lo strumento più potente della politica economica dell' impero* » (2). Lo stato tedesco esercente di ferrovie agisce colle sue tariffe in modo da sostenere determinati prodotti contro una concorrenza straniera, da favorire lo sviluppo dei porti nazionali, da permettere l'introduzione a basso prezzo di una merce ritenuta necessaria od utile. Le tariffe speciali sono sempre studiate sia in maniera da difendere una industria minacciata dalla concorrenza straniera, sia in maniera da favorire l'esportazione Nel primo caso la tariffa aggiunge alla tassa doganale una nuova tassa non iscritta nei trattati di commercio, ma non perciò meno efficace. Nel secondo caso aiuta l'industria tedesca a rompere la barriera doganale.

Il signor Paolo Léon nel 1903 valutava il prezzo medio delle tariffe speciali dai porti di Hambourg e di Brema alla Westfalia e viceversa a circa 2,2 pf., mentre il prezzo medio normale era di 5,11 pf. per tonn. Inoltre egli stimava che le tariffe eccezionali venivano applicate al 63 % del tonnellaggio chilometrico, e costituivano il 46 % dell'introito totale. Al momento di tali constatazioni la tariffa speciale del petrolio passava da 6 a 2,2 pf. e quella del cotone da 4,5 a 2,2 pf. per tonn.-km. Nel 1914 il signor Aulognon constatava che le tariffe di esportazione di grani, alcool, zucchero cotone, ghisa, acciaio e ferro costituivano in favore dei produttori tedeschi sgravii varianti dal 30 al 35 %.

A tali tariffe speciali si aggiungono le tariffe cumulative di ferrovie e navigazione che i tedeschi hanno sempre considerato come uno dei segreti della loro potenza di espansione. Circa tali tariffe cumulative, per quanto sia difficile avere dettagli, si può dire solo che il prezzo del percorso ferroviario raggiungeva limiti bassissimi, con riduzioni fino all'80 % circa della tariffa ordinaria.

Tali applicazioni di tariffe eccezionali erano naturalmente adottate collo scopo di mettere in valore, anzi nel massimo valore le forze economiche nazionali.

Ciò dimostra quale enorme importanza abbia per uno Stato la padronanza assoluta delle tariffe e come un esercizio statale delle ferrovie sia sempre preferibile,

---

(1) Tale concetto è stato enunciato per la prima volta, in forma esplicita, e dimostrato dal prof. F. Tajani in una pregevolissima memoria sul « *limite di gratuità del prezzo di trasporto* ».

(1) Cfr. Launhardt — Teoria della formazione delle tariffe ferroviarie.

(2) Hauser. — Méthodes Allemandes d'éxpansion économique.

non fosse altro che per tale ragione ad un esercizio affidato a Società. (1).

II.

1. Si è visto che la spesa di trasporto è costituita da una parte fissa e da una parte variabile col traffico. Indicando con $P = k N$ il numero di unità di traffico (viaggiatore - Km. o tonnellata-Km) [2], con S la spesa totale, con b il costo parziale, con B la spesa fissa si a:

$$S = B + b P = B + k b N$$

o ponendo:

$$b k = k'$$

$$S = B + k' N$$

Dividendo per N ed indicando con s il costo dell'unità di traffico si ha:

$$s = \frac{B}{N} + k'$$

Si deduce che la spesa unitaria è costituita anche essa da una parte fissa e da una parte variabile: la parte variabile della spesa unitaria corrisponde peró alla parte fissa della spesa totale e viceversa. La formula può anche essere scritta sotto la forma:

$$(s - k') N = B$$

che rappresenta una iperbole equilatera quando su due assi cartesiani si portino come ascisse le unità di traffico e come ordinate i valori $s - k'$. L'iperbole è assintotica all'asse s nonchè all'asse tirato parallelamente all'asse delle N a distanza k' da questo (fig. 5).

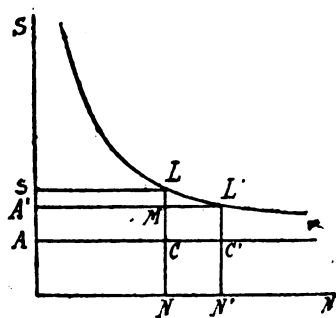



Fig. 5.

Servendosi di una nota proprietà dell'iperbole equilatera si dimostra facilmente (3) che la spesa totale relativa ad un dato numero di unità di traffico N' può sempre considerarsi come divisa in due parti, l'una corrispondente ad un determinato costo unitario s, l'altra corrispondente al costo parziale k' od in altri termini che la spesa fissa può sempre farsi gravare su un certo numero di trasporti esonerando dal pagamento di essa quei trasporti che non possono sopportare prezzi elevati.

2. Il costo dell'unità di traffico si può rilevare in base alle statistiche pubblicate dalle Amministrazioni ferroviarie. Un metodo semplice consiste nel moltiplicare la tariffa media percepita pel coefficiente di esercizio. Difatti detto N il numero di unità di traffico, P il prodotto totale, t la tariffa media s il costo dell'unità di traffico, S la spesa totale, α il coefficiente di esercizio, si ha:

$$S = \alpha P$$

$$P = N t$$

$$s = \frac{S}{N} = \alpha t$$

Tale metodo, consigliato dal Colson (1) e dal Bricka (2) non può essere sufficiente che per una prima grossolana approssimazione. Con maggior precisione si può procedere nel modo seguente: siccome le spese pel traffico viaggiatori e pel traffico merci sono parzialmente in comune, e si può ritenere in massima che non vi sia differenza sensibile fra il costo del treno-km. merci e del treno-km., viaggiatori, si può determinare complessivamente per le due categorie di traffico il costo del treno-km. che si ottiene quindi dividendo la spesa totale per il numero totale di treni-km. viaggiatori e merci. Dividendo poi il costo del treno-km. così determinato per il numero medio dei viaggiatori che il treno può trasportare o per il numero medio di tonnellate si ha rispettivamente il costo medio del viaggiatore-km. o della tonn.-km.

Per la rete delle ferrovie italiane esercitate dallo Stato nell'anno 1910 la spesa per treno-km. risulta così divisa:

Amministrazione Centrale e spese generali	L. 0,53
Movimento e traffico	» 1,08
Materiale e trazione	» 1,65
Mantenimento e sorveglianza . .	» 0,58
Totale	L. 3,84

cioè in cifra tonda la spesa per treno-km. in detto anno fu di lire 3,85. In detto anno 1910 si effettuarono:

65,5 milioni di treni-km viaggiatori
43,3 » » » » merci

con un trasporto di 82,4 milioni di viaggiatori e di circa 30 milioni di merce tassata con vincolo di peso. Nella statistica del 1910 non risulta determinato il percorso, medio del viaggiatore e della tonnellata, ma si può ritenere che tali percorsi medii siano di 50 e 140 km. rispettivamente. L'occupazione risulta quindi:

$$\frac{82,4 \times 50}{65,5} = 63 \text{ viaggiatori per treno-km.}$$

Tenuto ora conto che la spesa per la merce che viaggia coi treni viaggiatori si può valutare a circa il 20 % della spesa totale per treno-km. si ha come costo del trasporto di un viaggiatore-km.:

$$\frac{3,85 \times 0,80}{63} = 0,0488$$

Per fare il calcolo analogo per le merci occorre notare che oltre i 30 milioni di merce tassata con vincolo di peso vi è il trasporto della merce non tassata a peso e del bestiame. Per tenere conto di tali trasporti si può elevare a 35 milioni il numero totale di tonnellate trasportate. Il numero di tonn.-km. risulta quindi di $35 \times 140 = 4900$ milioni e per conseguenza un carico medio per treno-km. di tonn.:

$$\frac{4.900.000.000}{43.300.000} = \sim 110$$

(1) Nella lettera pubblica al Consiglio federale Bismark in data 18 marzo 1879 diceva: « Io sono dunque persuaso che colla revisione delle tariffe doganali deve procedersi di pari passo alla revisione delle tariffe ferroviarie. Non è il caso di lasciare perpetuamente alle Amministrazioni ferroviarie di Stato o private il diritto di fare concorrenza alla legislazione economica dell'Impero, di neutralizzare, a loro piacimento, la politica commerciale degli stati confederati e del Reichstag ».
Cfr. Discours de Bismarck - Michel Lévy. Volume 8°.

(2) *L'unità di traffico* è il viaggiatore - Km. o la tonnellata - Km., invece *l'unità di trasporto* è il viaggiatore o la tonnellata.

(3) Cfr. *Tajani* — Sul limite di gratuità ecc.

(1) Cours d'économie politique - Le travaux publics et les transports.

(2) Cours de Chemins de fer - Tome second.

La spesa unitaria risulta quindi $\frac{3,85}{110} = 0,035$.

3. Per la determinazione *del costo parziale,* occorre tener conto solamente della parte variabile della spesa di trasporto. Essa può ritenersi costituita dalla spesa pel servizio trazione e materiale e dai 3/4 della spesa pel servizio movimento. Nel caso preso ad es., il *costo parziale del treno–km.* risulta quindi di L

$$1,65 + 0,75 \times 1,08 = \text{L. } 2,45$$

Per ottenere il costo parziale dell'unità di traffico bisogna dividere il costo parziale del treno–km. per il numero di unità di trasporto corrispondente. Ma evidentemente per tale determinazione occorre riferirsi ai valori speciali di ciascuna linea e non a quelli medii relativi all' intera rete. E difatti è evidente che il costo parziale assume valori ben diversi per una linea pianeggiante e per una a profilo molto accidentato, per una linea sulla quale è alto il coefficiente di utilizzazione del materiale rotabile, e per una linea sulla quale tale utilizzazione è bassa. In pratica pel trasporto delle merci ha importanza anche il costo del trasporto distintamente per la grande e per la piccola velocità come pure è interessante conoscere distintamente il costo per la riconsegna e spedizione della merce (spesa di stazione) e quello del trasporto propriamente detto.

Se indichiamo con N un certo numero di unità di trasporto, da spedirsi ad una distanza x, con A la relativa spesa di stazione, con S la spesa totale e con b il costo del trasporto propriamente detto, si ha :

$$S = A + b N x,$$

Quindi la spesa per unità di traffico è :

$$s = \frac{A}{N x} + b = \frac{A'}{x} + b;$$

e si vede che il costo dell'unità di traffico è costituito da due parti, l'una costante e l'altra decrescente col crescere della distanza del trasporto. Il costo complessivo s decresce anche esso col crescere della distanza. Nel seguente prospetto sono riportati (1) i costi unitari del traffico a *G. V.* per successive distanze di 100 in 100 km.

Distanze	Spese di trasporto	Spesa di stazione divisa pel percorso	Quota di spese generali	Costo totale
Km. 100	0.1412	0.0742	0.1184	0.3338
» 200	0.1412	0.0371	0.0981	0.2764
» 300	0.1412	0.0247	0.0912	0.2571
» 400	0.1412	0.0185	0.0878	0.2475
» 500	0.1412	0.0158	0.0863	0.2433

La spesa di stazione è molto diversa a seconda che si tratti di una unità di trasporto spedita a grande velocità od a piccola velocità, il che riesce chiaro se si pensa che le merci a *G* V. sono spedite in generale in piccole partite, mentre avviene il contrario per le merci spedite a piccola velocità. Difatti la spesa di stazione ragguagliata alla tonnellata cresce rapidamente col frazionarsi del peso per spedizione, mentre la stessa spesa ragguagliata alle spedizioni cresce lentamente col peso. Si deduce da ciò che il ragguaglio della spesa di stazione (1) alla tonnellata non è possibile per i piccoli pesi.

(1) TAJANI — Tariffe ferroviarie.

(Continua)

ING. A. MAFFEZZOLI.

UNIFICAZIONE DEI REOSTATI ELETTRICI

L'estendersi delle applicazioni industriali rende ognor più sentita la necessità di risolvere gli svariatissimi casi che si presentano nella pratica con un numero sempre più ristretto di elementi costruttivi considerati come tipi «normali»

Questo movimento, che vediamo accentuarsi mercè il lodevole interessamento delle Associazioni tecniche, ha come evidente scopo finale quello di ridurre il costo di produzione e di facilitare l'approvvigionamento.

A questo indirizzo non può naturalmente sottrarsi l' industria elettromeccanica, e tanto più non lo potrà in seguito per la multiforme e crescente attività che è destinata a svolgere in conseguenza dell' impiego sempre più diffuso dell'energia elettrica.

Di una manifestazione, sebbene modesta ma praticamente interessante, di tale tendenza diamo notizia in queste note, ricavate dall' «*Electrician*» intese a considerare il particolare problema della «standardizzazione» dei reostati elettrici.

Gli elementi per reostati sono d'ordinario costituiti da spirali di filo metallico di varia composizione chimica o da griglie di ghisa o stampate ; questi elementi sono raccolti in cassette munite di attacchi opportuni per il collegamento con i circuiti in cui le resistenze vanno inserite.

Attualmente negli Stati Uniti le cassette di resistenze si formano, a differenza della pratica prima seguita, con elementi uguali collegati o tutti in serie o due a due in parallelo o tre a tre in parallelo. Ne risulta che per ogni tipo di elementi si hanno tre cassette di resistenze normali.

Nella tabella I riportiamo ad es. le varie grandezze di griglie impiegate dalla General Electric per la formazione dei reostati.

TABELLA I

Resistenze a griglia e loro capacità.

Griglia numero	Ohm per griglia	Capacità in ampère
1	0,01	140
2	0,02	100
3	0,03	85
4	0,04	70
6	0,06	60
8	0,08	50
12	0,12	35
18	0,18	30
22	0,22	22

Con questi nove tipi di griglia e con i tre metodi di aggruppamento accennati, si ha un numero massimo di cassette normali uguali a 27. Nella tabella II sono indicate le caratteristiche di 19 di tali cassette, quelle delle altre otto non essendo che un duplicato di queste indicate.

(1) TAJANI — Tariffe ferroviarie.

Tabella II.

Cassette normali composte con le griglie della tabella I.

Capacità in ampère	Ohm per cassetta	Griglia n.	Connessioni delle griglie	Griglie per cassetta
420	0,02	1	3 in parallelo	18
300	0 04	2	3 » »	18
280	0,045	1	2 » »	18
255	0,06	3	3 » »	18
200	0,09	2	2 » »	18
170	0,135	3	2 » »	18
140	0,18	1	serie	18
120	0,27	6	2 in parallelo	18
100	0,36	2	serie	18
85	0,54	3	»	18
70	0,72	4	»	18
70	0.84	12	2 in parallelo	28
60	1,08	6	serie	18
60	1,26	18	2 in parallelo	28
50	1,44	8	serie	18
44	2,64	22	2 in parallelo	18
35	3,36	12	serie	28
30	5,04	18	»	28
22	10,56	22	»	48

Quando si collegano queste cassette in un equipaggiamento, ad ogni divisione del reostato corrisponde una cassetta completa e se questa non ha la sufficiente capacità se ne aggiunge una seconda. Ciò allo scopo di eliminare qualunque derivazione intermedia nelle cassette onde rendere possibile in caso di guasti la rapida esclusione e sostituzione delle cassette avariate. Con la serie indicata nella Tabella II si sono potuti formare reostati che hanno dato buoni risultati per motori di potenza compresa fra 5 e 200 HP.

Un metodo analogo è seguito da un'altra Ditta americana la « Electric Controller & Mfg Co. » di Cleveland. Questa fornisce sei diversi tipi di griglia le cui caratteristiche sono riassunte nella Tabella III.

Tabella III.

Resistenze formate da griglie di ghisa e loro capacità in ampère.

Griglia numero	Capacità continua a 250° C.	Resistenza Ohm a 15° C.	Resistenza Ohm a 250° C.
1	20 amp.	0,218	0,240
2	25 »	0,162	0,181
3	32 »	0,100	0,113
4	44 »	0,052	0,0594
5	60 »	0,029	0,0335
6	80 »	0,0163	0,0188

Queste griglie vengono connesse o tutte in serie o due a due o tre a tre in parallelo. Le cassette formate con dette griglie sono di tre diverse lunghezze. Nella tabella IV sono riassunte le caratteristiche di queste cassette normali:

Tabella IV.

Cassette normali formate con le griglie della tabella III.

Capacità continua a 250° C.	Resistenza Ohm a 25° C.	Resistenza Ohm a 250° C.	Griglia n.	Connessione delle griglie	Griglie per cassetta
20 amp.	5,232	5,760	1	serie	24
25 »	2,916	3,258	2	»	18
32 »	1,800	2,034	3	»	18
40 »	1,308	1,440	1	2 in parallelo	24
44 »	0,936	1,069	4	serie	18
50 »	0,729	0,815	2	2 in parallelo	18
60 »	0,522	0,603	5	serie	18
64 »	0,450	0,508	3	2 in parallelo	18
75 »	0,324	0,362	2	3 »	18
80 »	0,293	0,338	6	serie	18
88 »	0,234	0,267	4	2 in parallelo	18
96 »	0,200	0,226	3	3 »	18
120 »	0,130	0,151	5	2 »	18
132 »	0,104	0,119	4	3 »	18
160 »	0,073	0,085	6	2 »	18
180 »	0,058	0,067	5	3 »	18
240 »	0,033	0,038	6	3 »	18

Le altre cassette normali costruite dalla « Electric Controller Co. » contengono un numero di griglie pari due volte e due volte e due terzi il numero di quelle contenute nelle cassette elencate nella Tabella IV; le resistenze risultano naturalmente aumentate in proporzione.

Nel caso delle griglie fabbricate dalla « General Electric C. » il numero ad esse assegnato è strettamente legato al valore della resistenza; così la griglia n. 4 ha una resistenza di 0,04 ohm. e quella n. 18 di 0,18 ohm.

La Controller Co. impiega la lettere *A*, *B*, *C*, per indicare l'aggruppamento delle griglie. Così ad es. una cassetta *A*–1–48 comprende 48 griglie n. 1, una cassetta *B* 5–18 comprende 18 griglie n. 5 due a due in parallelo e le coppie in serie. Preferibile a questa notazione sarebbe l'altra che in luogo della lettera *A*, *B*, *C* usasse i tre numeri romani I, II, III i quali darebbero una rappresentazione schematica dell'aggruppamento delle griglie. Opportuna è anche la norma di far corrispondere il numero della griglia ad un multiplo decimale del valore della resistenza.

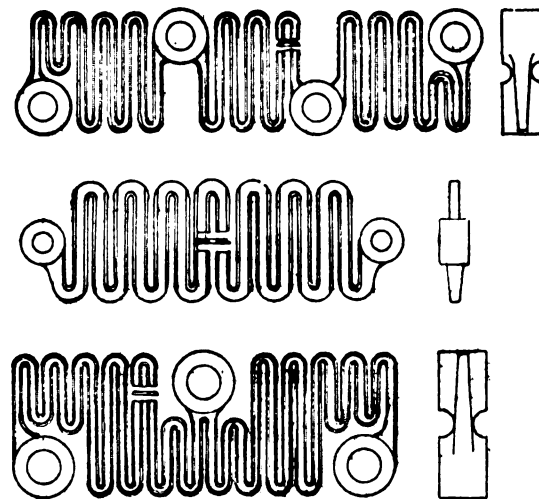



Fig. 1. — Resistenza a griglia di ghisa. (*Cy. E. Co*).

È buona norma di limitare l'impiego delle griglie di ghisa a correnti oltre 80 ampère continui ad una sopraelevazione di temperatura di 200 ° C. Per correnti meno intense dovrebbero impiegarsi griglie stampate anche per assicurare una buona robustezza meccanica che è richiesta nei servizi soggetti ad urti. Nel caso poi di correnti molto piccole si impone l'impiego di fili o nastri metallici.

Tipi di griglie in ghisa sono rappresentati nella fig. 1. Esse sono formate da ghise speciali sebbene sarebbe preferibile l'uso delle ghise ordinarie.

Nella Tabella V sono riportate le capacità di alcune griglie in ghisa.

I periodi di servizio indicati nella Tabella precedente corrispondono ad inserzioni nel circuito distanziate di 15 minuti. In ciascun caso il coefficiente di temperatura è 0,07 % per grado centigrado.

Per le griglie stampate è largamente usata una lega detta stalloy. Esempi di queste griglie sono rappresentati nella fig. 2, e nella Tabella VI sono date le caratteristiche di griglie stampate le quali ad esclusione di quelle di 0,192 ohm. e 0,33 ohm. sono tutte di stalloy.

La capacità in ampère è calcolata per griglie montate in intelaiature ed esposte alla libera circolazione di aria, il periodo di servizio corrisponde ad inserzioni distanziate di 15 minuti. La distanza normale fra le griglie è di ¼ di pollice (mm. 6,35) per quelle del tipo 1 e di 3/16 di pollice (mm. 4,76) per quelle del tipo 2.

Nella Tabella VII sono indicate le caratteristiche per elementi di reostato formati di filo (Eureka).

Fig. 2. — Resistenza a griglia (Westh).

a) griglia in ghisa
b) griglia stampata tipo 1.
c) griglia stampata tipo 2.

Tabella V.

Capacità in ampère di griglie in ghisa

Resistenza a freddo ohm.	PESO LIBBRE	Wat-sec × 10³	CAPACITÀ IN AMPÈRE																	
			200° F.	sopraelevazione di temp. 200° C.									sopraelevaz. di temp. 300° C.							
			Cont.	Cont.	5 min.	4 min.	3 min.	2 min	1,5 min	1 min.	0,75 min.	0,5 min.	5 min.	4 min.	3 min.	2 min	1,5 min.	1 min.	0,75 min.	0,5 min.
0,01	6,9	470	115	160	325	362	420	517	585	730	860	1,030	395	440	510	626	710	885	1,040	1,250
0,02	5,9	400	88	120	214	240	276	338	388	478	553	675	260	290	336	410	472	580	670	820
0,03	3,9	265	81	92	142	158	182	222	258	316	364	450	172	192	221	271	314	384	442	545
0,04	4,8	330	70	80	137	152	177	216	247	305	350	433	166	185	215	262	300	370	425	525

Tabella VI.

Capacità in ampère di griglie stampate

Resistenza a freddo ohm.	Spessore S. W. G.	Watt-sec × 10³	CAPACITÀ IN AMPÈRE																	
			200° F.	sopraelev. di temp. 200° C.									sopraelevaz. di temp. 300° C							
			cont.	cont.	5 min.	4 min.	3 min.	2 min.	1.5 min.	1 min.	0,75 min.	0,5 min.	5 min.	4 min.	3 min.	2 min	1,5 min.	1 min.	0,75 min	0,5 min.
0,043 (*)	16	542	37	51	62	68	74	37	97	120	138	172	75	82	90	106	118	145	167	208
0.058	18	412	32	44	51	54	58	63	72	88	103	126	62	66	70	77	88	108	125	153
0,077	20	305	28	38	41	44	49	53	58	67	77	95	50	54	59	64	71	81	93	115
0,102	22	235	22	30	33	36	38	40	45	50	58	71	40	43	46	49	55	61	70	86
0,125	24	166	21	29	31	33	36	38	41	44	50	55	37	40	43	46	50	53	61	70
0,192	24	166	17	24	26	27	28	30	32	34	40	45	32	33	35	37,5	40	43	50	57
0,112 (**)	20	99	12	17	20	22	24	26	30	34	39	49	23	25	27	31	34	39	45	55
0,14	22	75	11	15	17	18	19	20	23	26	30	35	20	21,5	23	25	28	31	35	43
0,185	24	59	9	12	16	17	18	19	20	22	25	30	17,5	18,75	20	22	24	27	30,5	35
0,22	26	37,6	8	11	14	15	16	17	17	19	21	26	16	17,25	18,25	20,25	21	23	26	32
0,33	26	37,6	7	9	12	13	13	14	14	15	17	21	12,75	13,5	14,5	16	17	18,75	21,25	26

(*) Tipo 1 fig. 2.
(**) » 2 » 2.

TABELLA VII.

Caratteristiche e capacità di elementi di reostato formati da spirali di filo (Eureka).

Standard Wire gauge	Spire per pollice	Peso del filo libbre	Ohm	Capacità in ampère 200° C.					Capacità in amp. 800° C.			
				Cont.	5 min.	2 min.	1 min.	0,5 min.	5 min.	2 min.	1 min.	0,5 min.
36	37	0,0135	380	0,4	—	—	—	—	—		—	—
34	40	0,022	280	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—
32	40	0.029	203	0,82	1,1	1,43	1,8	2,1	1,19	1,63	2.1	2,45
30	36	0,039	155	0,93	1,25	1.64	2,1	2,4	1,48	1,92	2,45	2,8
30	26	0,057	108	1,12	1,45	1,95	2,5	2,9	1,7	2.3	2,94	3,4
28	33	0,053	84	1,27	1,65	2,22	2.8	3,0	1,95	2,6	3,3	3,9
26	32	0,068	59	1,5	1,96	2,68	3,4	3,9	2,3	3,14	4,0	4,55
26	24	0,052	44	1,75	2,26	3,1	3,9	4.5	2,66	3,65	4,6	5.3
24	24	0,074	29,6	2,2	2,75	3,75	4,7	5,5	3,34	4,4	5,5	6,5
24	18	0,055	22	2,5	3,2	4,35	5,5	6,4	3,77	5,1	6,5	7,5
22	20	0,10	15,3	3,0	3,84	5,2	6,6	7,7	4,5	6,1	7,7	9,0
22	15	0,067	11,5	3,45	4,43	6,5	7,6	8,9	5,2	7,6	8,9	10,4
22	10	0,05	7,7	4,25	5,4	7,3	9,2	10,8	6,3	8,5	10,8	12,7
20	15	0,128	6.9	4,4	5,7	7,7	9,8	11,4	6,7	9,0	11,5	13,4
20	12	0,10	5,6	4,9	6,4	8.6	11,0	12,7	7,5	10,0	13,0	14,9
19	12	0,128	4,6	5,4	7,0	9,6	12,0	14,0	8,2	10,8	14,1	16,4
19	10	0,107	3,9	5,9	7,6	10,6	13,0	15,2	8,9	12,4	15,2	17,8
18	12	0,182	3,15	6,6	8,5	11,5	14,5	17,0	10,4	13,3	17,0	20.0
18	10	0,15	2,6	7,2	9,3	12,6	16,0	18,5	11,2	14,8	19,0	22,0
17	10	0,265	2,03	8,2	10,5	14,3	18,0	21,0	12,4	16,8	21,0	25,0
16	12	0,32	1,76	8,8	11,3	15,3	19,3	22,6	13,3	18,0	22,8	26,5
16	10	0,265	1,48	9,5	12,4	16,8	21,0	24,7	14,6	19,8	25,0	29,0
16	8	0,21	1,17	10,7	14,0	18,8	24,0	27.7	16,5	22,0	27,0	33,0
14	9	0,375	0.86	12,5	16,2	22,0.	28,0	32,5	19,0	26,0	33,0	39 0
14	7	0,29	0,67	14,2	18,4	25,0	31,0	37,0	22,0	29,0	37,0	44,0
14	6	0,25	0,57	15,5	20,0	27,0	34,0	40,0	24,0	32,0	40,0	47,0

V.

COMUNICAZIONI E TRASPORTI NELLA RUSSIA.

Togliamo da una relazione del dott. G. Dall'Oglio sullo sviluppo economico della Russia, pubblicata nella *Rivista delle Società Commerciali* le note seguenti che riguardano lo sviluppo delle comunicazioni e dei trasporti quale si è andato svolgendo in quel grande impero in questi ultimi lustri.

Si comprende che un paese come la Russia, avente un territorio immenso, con un clima caratterizzato da inverni eccezionalmente lunghi e rigidi perfino nella parte meridionale, cosparso di popolazione rada e inegualmente situata, debba trovarsi di fronte a non lievi difficoltà nei riguardi dello sviluppo delle comunicazioni. Il problema delle comunicazioni in Russia presenta tuttora il massimo interesse e si ricollega strettamente con quello della messa in valore e dello sfruttamento delle vaste risorse naturali del paese, poichè un buon sistema di comunicazioni costituisce la condizione prima per un'adeguata valorizzazione delle ricchezze nazionali.

Notoria è la scarsezza delle vie stradali, le quali del resto in generale, permettono una circolazione tutt'altro che agevole, causa il loro cattivo stato soggette come sono agli effetti del clima e a quelli del regime delle acque. Soltanto una parte del sistema stradale esistente in Polonia, in Finlandia, Ucrania e nel Caucaso permette una circolazione abbastanza praticabile e può essere paragonata con le strade degli Stati dell'Europa occidentale. Del resto la circostanza che durante l'inverno, quando è tutto livellato dalla neve, la slitta costituisce un mezzo di trasporto rapido e a buon mercato, non ha fatto sentire troppo la mancanza di strade carrozzabili e ha potuto mantenere il governo nella sua incuria.

A somiglianza di quanto avviene generalmente in paesi nuovi a grande estensione, anche la Russia ha rivolto invece tutti i suoi sforzi allo sviluppo delle reti ferroviarie. Con l'aiuto di abbondanti capitali stranieri e di un efficace organizzazione da parte dello Stato delle industrie metallurgiche per la produzione del materiale ferroviario, si può dire che l'estensione delle comunicazioni ferroviarie sia stata in Russia abbastanza rapida e notevole, non solo nell'intento di allacciare fra di loro le diverse parti dello Stato, ma anche allo scopo di fare del paese una via di transito per rapide comunicazioni tra l'occidente e l'oriente. Ecco come si presenta lo sviluppo delle ferrovie nella Russia europea (esclusa la Finlandia) nell'ultimo trentennio:

Anno 1883	km.	23.690
» 1890	»	29.035
» 1895		35 000
» 1900	»	40.460
» 1905	»	59.464
» 1910	»	64.044
» 1912	»	66.627

Il movimento dei passeggeri nel 1912 fu compelssivamete di 233.634.000 (triplicato dal 1900) e quello delle merci di tonn. 227.741.367., le entrate d'esercizio di 1063 milioni di rubli.

Nell'ultimo decennio si ebbe un notevole progresso anche nello sviluppo delle ferrovie della Russia Asiatica come appare dal seguente prospetto:

Anno 1903	km.	9543
» 1905	»	13.849
» 1910	»	19.440
» 1912	»	20.905

Erano adunque complessivamente in tutto l'Impero più di km. 87.500 di ferrovie, già costruite fin dal 1912.

È interessante ricordare infine che durante la guerra, la Russia si è trovata di fronte al gravissimo problema politico e militare, oltrechè economico, delle comunicazioni coll'occidente; ed è mirabile sotto questo riguardo l'opera compiuta in pochi mesi. Separata com'è dai suoi Alleati dal territorio degli Stati nemici, chiusi i Dardanelli e reso inaccessibile il Baltico, le comunicazioni della Russia con gli Stati occidentali dopo la guerra erano possibili soltanto per la via di Arcangelo sul mar Bianco o per quella lontanissima di Vladivostok sul Pacifico a mezzo della Transiberiana., poichè i transiti attraverso la Svezia erano soggetti a tutte le limitazioni imposte dalla neutralità di quello Stato.

Sono note però le difficoltà di accesso al porto di Arcangelo durante i lunghi mesi d'inverno, cosicchè il governo venne nella determinazione di valersi della baia di Katharina sull'Oceano Artico, al confine norvegese, libera dai ghiacci per la benefica influenza della corrente del Golfo. E in pochi mesi la Russia è riuscita a compiere un'opera gigantesca costruendo una linea ferroviaria lunga circa 1250 km. attraverso regioni particolarmente difficili, coperte di estesissime foreste vergini, da laghi, da paludi e da ghiacci, in località quasi del tutto disabitate. Questa nuova ferrovia unisce Pietrogrado con la piccola citta di Kola e la baia di Katharina sulla costa dei Marmoni (ferrovia della Marmonia), attraverso la provincia Olonets (Petrozavodsk), costeggiando il Mar Bianco (Kem e Kandalaksba) e passando per la penisola di Kola.

Per quanto riguarda la navigazione interna, ci troviamo di fronte alle stesse difficoltà derivanti dalla rigidezza del clima, dato che le vie d'acqua sono in gran parte immobilizzate dai ghiacci durante tutto l'inverno nelle regioni meridionali e per otto, nove mesi in quelle settentrionali. Se-

condo notizie fornite dal Ministero delle Comunicazioni, la lunghezza complessiva delle vie d'acqua navigabili s'aggira intorno a 80.000 km. (su uno sviluppo complessivo di fiumi, laghi e canali della Russia Europea, esclusa la Finlandia, di circa km. 285.000), dei quali però, in cifra tonda, soltanto 27.000 km. sono praticabili alla circolazione commerciale di qualche importanza, essendo accessibili in tutti i sensi a battelli a vapore di discreto tonnellaggio.

Il sistema del Volga comprende più di un terzo delle conicazioni fluviali. Esso è il solo fiume che presenta una certa organizzazione come via navigabile, e viene largamente impiegato per il trasporto dei cereali, del petrolio, del sale e del legname. È interessante notare che il traffico ascendente nel bacino del Volga, sorpassa quello discendente. Vengono poi a notevole distanza il Dnieper e il Don al sud, la Neva e la Dvina al nord. Tutti gli altri fiumi – soggetti per lo più oltre che alla rigidezza del clima, anche a piene smisurate e scorrenti spesso attraverso regioni paludose – presentano un movimento di navigazione poco importante.

In generale si può dire che in Russia non è stato intrapreso alcun lavoro sistematico di miglioramento dei corsi d'acqua per renderli più facilmente navigabili, come pure che l'organizzazione dei porti fluviali è ancor piuttosto trascurata.

Tuttavia già fin dai tempi di Pietro il Grande si è cominciata la costruzione di canali navigabili con l'intento di riunire le principali arterie fluviali russe e di istituire un sistema di comunicazioni interne per vie d'acqua tra i mari del nord e quelli del Sud. Attualmente tre gruppi di canali riuniscono il sistema navigabile sud-orientale a quello del nord-ovest e dei grandi laghi. Il sistema navigabile Maria, inaugurato nel 1886, presenta il maggior sviluppo di vie d'acqua artificiali (km. 1690) e completa una via navigabile di km. 4000 dal Caspio al Baltico. Esso solo si presta in realtà alla navigazione dei battelli a vapore: mentre gli altri canali presentano in generale gli inconvenienti delle altre vie d'acqua e in più una profondità insufficiente durante l'estate.

Secondo statistiche largamente approssimative e risalenti del resto al 1906, esistevano in tale anno in Russia 3700 battelli a vapore e circa 23.000 altri battelli destinati alla navigazione fluviale con un tonnellaggio di 13 milioni di tonn. e 140.000 uomini di equipaggio.

Fino a questi ultimi tempi si può dire che le condizioni economiche generali della Russia non siano state molto favorevoli allo sviluppo della marina mercantile, scarso essendo il capitale disponibile da rivolgere a questa forma di attività economica, attratto come è tuttora da altre forme di impiego, più sicure nel campo dell'agricoltura o in quello di alcune industrie. Cosicchè malgrado tutta una politica governativa intesa a favorire l'incremento della marina mercantile, questa si è mantenuta ancora poco importante. Secondo le statistiche ufficiali al 1° gennaio 1914 esistevano in Russia 1044 vapori aventi un tonnellaggio complessivo di tonn. 513.000 e 2597 velieri con tonnellaggio di tonn. 257.000.

Tenendo conto dei diversi mari, il naviglio mercantile russo, al 1° gennaio 1913, si presentava come segue:

MARI	Vapori		Velieri		Battelli Automobili		TOTALE	
	Num.	Tonnell.	Num.	Tonnell.	N.	Tonn.	Num.	Tonnell.
Mar Bianco	70	12.230	410	22.432	10	361	490	35.023
Baltico . . .	243	112 908	715	72.898	5	323	963	186.129
Mar Nero e Mar d'Azof.	413	230.826	891	50.274	18	795	1322	281 895
Pacifico . . .	38	19.896	5	259	4	153	47	20.308
Caspio	252	111.054	556	110.981	15	11.215	823	233.250
Totali	1016	486 914	8577	256.844	52	12 847	3645	756.605

Il movimento della navigazione marittima (tonnellaggio in migliaia di tonn.) nel porto della Russia Europea e della Caucasia nel triennio 1909-10-11) si presentò come segue:

PORTI	1909		1910		1911	
	Navigli num.	Tonn. migliaia	Navigli num.	Tonn. migliaia	Navigli num.	Tonn. migliaia
Entrata.						
Mar Bianco	1117	850	1130	830	1054	796
Baltico	7092	5268	7446	5547	7698	5805
Mar Nero e d'Azof . .	4932	7097	5335	7555	4749	7333
Totali . .	13141	13215	13911	13932	13501	13945
Uscita.						
Mar Bianco	1075	850	1079	829	1001	794
Baltico	7183	5358	7525	5629	7729	5837
Mar Nero e d'Azof . .	4739	6843	5220	7424	4575	7162
Totali . .	12997	13051	13824	13882	13305	13793

Il movimento della navigzione marittima nei porti della Russia Europea della Caucasia, nel triennio 1909-10-11, a seconda della bandiera si presentò come segue:

BANDIERA	1909		1910		1911	
	Navigli num.	Tonn. migliaia	Navigli num.	Tonn. migliaia	Navigli num.	Tonn. migliaia
Entrata:						
Russa	1777	1234	1873	1322	2093	1578
Straniera.	11397	11991	12038	12610	11408	12367
Totali	13174	13225	13911	13932	13501	13945
Uscita:						
Russa	1708	1160	1775	1248	1918	1444
Straniera	11334	11912	12049	12634	11387	12389
Totali.	13042	13072	13824	13882	13305	13793

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Produzione di antimonio in Italia.

I prezzi altissimi raggiunti dall'antimonio, il quale, dopo lunghe oscillazioni, toccò la media di 300 lire al quintale, resero possibile verso la fine del 1915 la riattivazione delle due miniere *La Selva* (Campagnatico) e *Cetine di Cotorniano* (Chiusdino) in Toscana. La loro produzione è stata di tonn. 137 di minerale al 34,45 %.

In Sardegna seguitarono a essere produttive le miniere di *Su Suergiu* (Villasalto) e *Corti Rosas* (Ballao), le quali fornirono da sole circa il 90 % della produzione del Distretto di Iglesias, che è stata di tonnellate 4,197 di minerale al 19,50 %.

La produzione totale italiana ammontò nel 1915 a tonn. 4,334 di minerale al 19,97 %, del valore di lire 720,668, mentre nel 1914 si ebbero tonn. 555 di minerale al 24.25 %, del valore di lire 37.325.

Come conseguenza della ripresa dei lavori a *Cetine di Cotorniano* e a *La Selva* vennero riattivate le due fonderie annesse alle miniere stesse · la prima cominciò a funzionare nel mese di dicembre e fornì kg. 600 di regolo; la seconda, posta in attività in agosto, dette 65 tonnellate.

Il 75 % del minerale trattato in quest'ultima fonderia proveniva dai vecchi depositi anteriori al 1909, anno nel quale fu abbandonata la coltivazione della miniera e chiusa la fonderia. Il 25 % proveniva dalla miniera di *Su Suergiu*.

La fonderia annessa a quest'ultima miniera non cessò di essere attiva anche precedentemente, e nel 1915 concorse alla produzione totale con tonn. 415 di regolo e 67 di solfuro, sorpassando così la produzione del 1914, che era stata di tonn. 135 di regolo e 3 di solfuro.

ESTERO.

Produzione di potassa negli Stati Uniti nel 1916.

Lo « Ufficio Geologico degli Stati Uniti » segnala un forte aumento della produzione di potassa nel 1916, e prevede per il 1917 una produzione ancora di molto superiore.

La produzione totale del 1916 (sali di potassio e prodotti potassici) rappresentava circa 10.000 *short tons* (circa 9.000 tonnellate metriche) di potassa pura, per un valore netto di almeno 3.500.000 dollari sul luogo della spedizione, secondo il prezzo di vendita che prevale sul mercato. Questo valore è dieci volte superiore a quello della produzione censita per il 1915, sebbene le cifre fornite da parecchi produttori rappresentino soltanto quelle degli inizi della produzione cominciata verso la fine del 1916.

La produzione di potassa censita per il 1916 si ripartisce come segue.

A. *Potassa di origine minerale*:

Concimazione	*Short tons*	*Tonn. metriche*
Potassa di sali naturali o di salamoia	3850	3.942.662
Potassa di allumite e di rocce silicate (compreso il tritume recuperato dai forni e alti-forni)	1900	1.723.652
Potassa minerale totale	5750	5.216.314
B. *Potassa di origine organica*:		
Potassa di varech	1110	1.006.975
Potassa perlassa (per lo più di ceneri di legni duri)	*220	*190.581
Potassa di residui industriali vari	1750	1.587.574
Potassa organica totale	3080	2.794.130
Produzione totale di potassa	8830	8.010.444

* Questa cifra è assai bassa, perchè su 70 stabilimenti in attività soltanto 23 avevano indicato la loro produzione.

La maggior parte della *potassa d'origine minerale* proveniva dai laghi salati del Nebraska, ma i depositi salini naturali di altre regioni cominciano ora a fornire importanti contributi. Le cifre relative alla potassa d'allumite, di cui non esiste che un solo produttore importante, sono riunite alle cifre riferentisi alla potassa recuperata dai forni a cemento, dal tritume dei camini delle officine, dalla glauconia e dal feldspato, e ciò allo scopo di non divulgare cifre comunicate a titolo confidenziale. Queste non contengono una quantità rilevante di feldspato sfruttato, e preparato per l'utilizzazione eventuale della potassa che esso contiene.

Quanto alla *potassa d'origine organica*, la sua produzione rappresenta circa la metà di quella della potassa di origine minerale. Il recupero della potassa dalle ceneri di legna, è un'industria da lungo tempo impiantata.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Colpa civile.

Ferrovie - *Merce - Trasporto - Furto - Decreto legge 15 aprile 1916 - Responsabilità - Sussistenza per atti indipendenti dalla guerra.*

Il decreto legge 15 aprile 1916 libera in tempo di guerra l'esercente la ferrovia da ogni responsabilità per quei fatti che dipendono dalla guerra; ma tutto ciò che avviene in danno dei trasporti in tempo di guerra e non per eventualità di guerra, non è sottratto alla legge comune.

Pertanto quando il mittente la merce abbia subito furto della stessa o malizioso danneggiamento ad opera d'ignote persone mentre la merce era legalmente ancora nel dominio dell'esercente la ferrovia, questi incorre nella responsabilità civile.

Tribunale civile di Padova - 29 dicembre 1916 - in causa Preatesi c. Società Veneta. *Ragg. Giurid.* 1917 - I - c - 199-201.

Contratto di trasporto.

Merci - *Spedizione di oggetti singoli - Via di mare - Trasporto marittimo e non noleggio - Prescrizione - Art. 926 Cod. Comm.*

La convenzione che interviene fra il mittente e l'armatore o il capitano di una nave, per la spedizione di merci singole per via di mare, costituisce un contratto di trasporto marittimo e non di noleggio. In conseguenza alle azioni che ne derivano è applicabile la prescrizione di cui art. 926 cod. comm. e non quella di cui all'articolo 924 stesso codice.

Corte di Cassazione di Torino - 23 giugno 1917 - in causa American Express Company c. Società di Navigazione Italo-Spagnuola. *Diritto e Giurisp.* 1917 - II - 351 - 354.

Imposte e tasse.

Contributo di guerra - *Sovvenzioni ferroviarie - Applicabilità.*

Sono soggette al contributo straordinario di guerra stabilito a favore dello Stato dai decreti-legge 21 novembre 1915, Alleg. A, e 31 maggio 1916, n. 695, le annualità fisse corrisposte dallo Stato a termini di legge 20 luglio 1888, n. 5550, alle Società costruttrici di ferrovie.

Commissione Centrale per le imposte dirette - 23 ottobre 1916.

Varchi Tullio - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.-A.

Quotazioni e mercati diversi.

SETTEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	129.87	164.50	35.70 1/2
8	—	133.24	159.50	36.57 1/2
15	—	132.59 1/2	162.90 1/2	36.59 1/2
22	—	133.91	165.32	37.10 1/2
29	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 300	L. 320	L. 850
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
3	—	L. 29.40	L. 29.65	L. 30.65
10	—	» 29.40	» 29.65	» 30.65
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
5	190	195	210	205	200
11	190	195	210	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OTTOBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

Cessione di privativa industriale.

I signori **John Wood** e **George Carson**, concessionari della privativa industriale italiana N. 91561 del 3 ottobre 1907, per un trovato dal titolo:

Perfezionamenti nelle bocoole per assi di veicoli e simili;

sono disposti a vendere la detta privativa od a concedere licenze di fabbricazione.

Rivolgersi per informazioni e schiarimenti all'

Ingegnere Letterio LABOCCETTA.

Studio Tecnico per l'ottenimento di Privativa Industriale e registrazione di

Marchi e Modelli di Fabbrica.

in Italia ed all'Estero.

ROMA - *Via due Macelli*, 31 - *ROMA*.

HOTL

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.**

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 19
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 ottobre 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria„ N. XIX

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—			
3	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
31	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—				
3	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
31	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
16	190	195	210	205	200
23	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	125,87 1/2	160,77	34,52
11	—	128,18	168,32	35,25 1/2
18	—	128,29	169,49	35,29
25	—	129,45 1/2	167,35	35,47
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 300	L. 320	L. 850
14	» 300	» 320	» 850
21	» 300	» 320	» 850
28	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
14	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
20	» —	» 29,40	» 26,65	» 30,65
28	» —	» 29,40	» 29,65	» 30,65

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
	190	195	210	205	200
6	190	195	210	205	200
14	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N.B. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri ■ ■ ■ ■ ■ ■	Lamiere – – – –
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + +	Verghe di ferro ————
» nazionali zincati	Piombo in pani –·–·–·	Tubi di ghisa ————

Vol. XV. **ROMA 15 Ottobre 1917** **N. 19**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e dei *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO

A PROPOSITO DI UNA STATISTICA.

(*Continuazione, vedi num. precedente*).

IV.

Non v'è nulla di più contraddittorio del contegno degli Enti pubblici verso le Società ferroviarie. Non parliamo naturalmente di quelle che ebbero l'esercizio delle tre grandi reti, a danno delle quali non vi fu falsificazione dei loro obblighi e dei loro atti che non sia stata propinata alle credule turbe per aizzare l'opinione; è storia questa oramai nota che non importa più a nessuno, fuori di taluni studiosi che non tollerano deformazioni della verità e non amano dimenticarla. Parliamo invece delle minori Società, di quelle cui sono commesse le linee che, con parola impropria rispetto alle definizioni di legge ma più facilmente comprensiva, si usa chiamare private. Quanti anni sono che si vuole l'esercizio privato delle ferrovie secondarie e lo si combatte, che si dichiara necessario il concorso delle Società e si fa del tutto per screditarle irreparabilmente? Questo contrasto fra il programma e l'azione, fra la parola e l'opera, è tale che anche quando il Parlamento vota una legge a favore dell' industria, il potere esecutivo mette ogni suo impegno nel cercare di ridurne la portata, di limitarne gli effetti. Talvolta riesce persino ad annullarli. Vedete quel che è successo della legge 12 luglio 1908. Essa dava facoltà ai costruttori di linee ferroviarie di vincolare a garanzia di operazioni finanziarie la parte di sovvenzione corrispondente alla quantità di lavoro eseguito. Per i primi tempi le cose procedettero bene. Poi si cominciò a introdurre una distinzione che nella legge non c'è, fra opere compiute sulla linea e provviste di materiali, poi a negare che i materiali forniti potessero essere compresi nei certificati e finalmente si giunse a contestare ai concessionari il diritto di cedere tutta la sovvenzione assegnata alla costruzione. E tutto questo avviene senza nessun vantaggio dello Stato, perchè chi corrisponde le anticipazioni garantite sui certificati è l'Istituto Bancario che si è assunta l'operazione finanziaria, e non lo Stato; e avviene contro lo spirito della legge, che è di rendere possibili le costruzioni che richiedono mezzi cospicui, facendo sì che la somministrazione dei capitali si effettui di mano in mano che questi sono stati erogati dal concessionario.

Cosicchè, se una Società ha spese cinquecentomila lire per formare, ad esempio, il rilevato stradale e cinquecentomila lire in acquisto di rotaie, essa che già si trova ad aver erogato un milione, potrà trovarsi nella necessità di realizzarlo, e darà al Ministero la dimostrazione dell'avvenuto investimento, per domandare il relativo pagamento alla Banca che ha assunto l'operazione finanziaria; coi criteri che da qualche tempo prevalgono al Ministero dei Lavori Pubblici, lo Stato consentirà bensì che l'Istituto corrisponda le cinquecentomila lire che è costato il rilevato; non le altre, come se le rotaie non esistessero, l'officina non le avesse fornite e il costruttore non le avesse pagate, e lo Stato, non potesse ad ogni momento impadronirsene una volta depositate nei cantieri sociali. Ognuno comprende quel che avviene di piani finanziari esposti a questi sconvolgimenti!

Di questo inesplicabile bisogno d' inasprire le leggi, da cui son presi i nostri Ministeri, si ha un esempio tipico nella complicata questione dell'equo trattamento. Quella legge, di cui non si sono ancora viste tutte le conseguenze, poteva avere un'applicazione facile, senza dissensi, forse cordiale, tanto più che le rappresentanze delle Società non l'avevano combattuta; esse, anzi, non senza ingenuità, avevano creduto in un intervento pacificatore e imparziale del Governo che avrebbe fatto sparire ogni ragione di dissidio. Basta leggere i documenti parlamentari per vedere che in fondo, personale e Società, erano d'accordo nel concetto informatore della legge; circostanza di cui nell' interesse di tutte bisognava saper approfittare. Che cosa fecero invece il Ministro del tempo on. Ciuffelli, e la Commissione consultiva in questa situazione eccezionalmente favorevoli, nella quale sarebbe stato tanto facile, e tanto utile, adempiere ad una soluzione moderatrice e conciliativa? Acuirono i dissidi ove esistevano, li crearono ove non c'erano: diedero ai ferrovieri (il cui trattamento era stato stabilito qualche anno prima dallo Stato, e non dalle Società) il convincimento che essi fossero vittime dei più inqualificabili soprusi e della più esosa prepotenza, agli esercenti la certezza di trovarsi di fronte ad un irrevocabile partito preso contro il quale essi non avrebbero mai ottenuta giustizia. Giustizia che non era del resto più da sperare dopo che chi dalla legge aveva avuto ufficio di giudice, se ne era valso per dichiarare pubblicamente che era a quel posto per la difesa di una delle parti, accarezzata, blandita, incoraggiata, contro l'altra, alla quale nessuna

durezza fu risparmiata in un ostentato proposito di deliberate ostilità. Così, senza accorgersi delle conseguenze, il Governo riuscì a fiaccare completamente l'autorità delle Società nei riguardi del personale, che ora non dipende nemmeno più nominalmente da suoi capi, nè per i salari, nè per la disciplina, nè per gli orari di servizio, nè forse per nessun altra ragione.

Questo stato di cose, e il modo col quale ad esso si venne, è già stato in questo periodico largamente illustrato; non torniamo quindi sull'argomento al quale accenniamo solo per ciò che ne dice nella sua prefazione il comm. Vietri. Questi ha creduto di fermarvisi a lungo, malgrado che le sue statistiche riguardino il 1910, la legge dell'equo trattamento sia posteriore, del 12 luglio 1912, e l'applicazione ne sia stata fatta molto più tardi.

Il Vietri esalta l'opera del Ministro Ciuffelli e scrive che contro «l'uso legittimo dei poteri discrezionali a lui conferiti fu vanamente ricorso al Consiglio di Stato». Vanamente? L'avverbio ci sembra non eccessivamente esatto. Se è vero che il Ministero dei Lavori Pubblici ottenne il 31 marzo 1916 una decisione che gli riconosceva, non tanto di aver fatto buon uso delle sue facoltà, quanto di avere in materia poteri discrezionali (ossia, come chi scrive ebbe già altre volte a rilevare, che per le Società ferroviarie erano state abolite le garanzie costituzionali) non è meno vero che altre decisioni di data più recente sono contrarie al Governo. È stata, ad esempio, su ricorso di un'azienda Vercellese di trasporti, ordinata la sospensione dei provvedimenti relativi alla nota questione del premio di economia, dei quali in questo giornale è stata già altre volte dimostrata l'assurdità; è stato, con altra decisione del 18 marzo 1917, dato a diversi articoli del regolamento disciplinare una interpretazione conforme alle richieste della Società esercente la linea Napoli-Capodimonte; è stata, in data 15 giugno 1917, accolta la domanda della stessa Società circa un'imposizione che le era stata fatta di mantenere in servizio agenti che avevano oltrepassato i limiti d'età. Altre domande relative alla Cassa di Soccorso, agli orari di servizio, alla costituzione dei Consigli di disciplina sono state parimenti accettate; ed è notevole, riguardo a quest'ultima, che il Consiglio di Stato abbia considerato illegale la pretesa di sottrarre alla Società ogni potere disciplinare. E ancora: avendo la Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde ricorso contro il regolamento che le è stato imposto, il Consiglio di Stato ha bensì, per ora, sospeso ogni provvedimento in merito ma ha, contrariamente alla tesi governativa, ordinato la produzione:

1º di una relazione sullo stato della pratica relativa ai compensi, che erano stati, se non del tutto negati, concessi in maniera insufficiente.

2º delle proposte sul trattamento del personale che la Società aveva a suo tempo presentate al Governo in ossequio alla legge.

3º dei pareri e dei verbali della Commissione consultiva;

4º delle comunicazioni fatte dalla Compagnia alla stessa Commissione.

Quest'ultima decisione porta la data del 24 agosto 1917: non era quindi ancora nota quando il comm. Vietri scriveva la sua prefazione. Ma l'enumerazione che precede dimostra che, quantunque molte Società siano state indotte a ritirare i loro ricorsi, la questione dell'uso legittimo che il governo avrebbe fatto dei suoi poteri, è tutt'altro che risoluta. Quel vanamente va quindi rettificato.

(*Continua*)

SEVEN.

SUL PREZZO DI TRASPORTO IN FERROVIA

(*Continuazione* — Vedere N. 18 del 30 settembre).

III.

1. Si è visto che la moltiplicità o la differenzialità dei prezzi di trasporto è una conseguenza dei principii economici delle formazione del prezzo stesso. Le cause che giustificano la differenzialità si possono raggruppare in due grandi categorie (1): quelle che influiscono sul costo del trasporto e quelle che influiscono sul valore d'uso che ha il trasporto per colui che ne usufruisce.

Ogni trasporto è caratterizzato *dalla natura dell'oggetto trasportato* e *dalle condizioni* nelle quali il trasporto si effettua. Una prima classificazione dei trasporti consiste nel suddividere le merci in classi, comprendenti in ciascuna classe quelle merci che si ritiene possano essere sottoposte alla stessa tassazione. L'elemento principale che si pone a base di tale suddivisione è naturalmente il *valore della merce*, per cui si parla comunemente di *merci ricche* e di *merci povere*. Si ha così una prima classificazione, nella quale occorre nei limiti del possibile che ciascuna classe o gruppo di trasporti abbia la maggiore omogeneità. Difatti su un sistema cartesiano portiamo sull'asse delle ascisse i prezzi unitari che possono applicarsi a ciascun gruppo di trasporti, e portiamo come ordinate (fig. 6) il numero di unità trasportate a ciascun prezzo. Se la classe è costituita con trasporti molto diversi la *curva della domanda* ha la forma $A\ B$, e si vede che se è p il prezzo di trasporto comune a tutto il gruppo, la quantità di trasporti Ep effettuati a tale prezzo comprende molti trasporti che si sarebbero potuto effettuare a prezzi superiori (compresi da op ad oB), ma si esclude l'effettuazione di molti trasporti, $m\ A$, he non possono essere eseguiti a quel prezzo p. Al contrario riunendo in un gruppo omogeneo tutti i trasporti all'incirca che trovano conveniente il prezzo p, la curva della domanda assume la forma $A'\ B'$ la quale dimostra che tanto il numero di trasporti che avrebbero potuto sopportare prezzi maggiori, quanto il numero di trasporti che al prezzo p non possono effettuarsi, è molto basso.

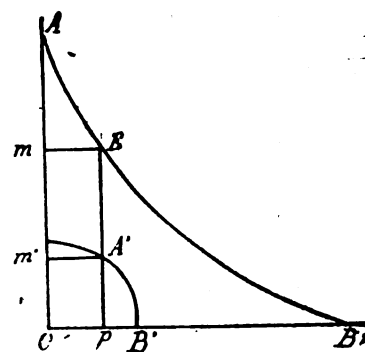



Fig. 6.

2. Una ulteriore suddivisione dei trasporti è caratterizzata dall'influenza che sul trasporto ha il costo parziale. Il costo è funzione oltre che del peso della merce trasportata, anche del peso del veicolo occorrente all'effettuazione del trasporto. La quota del peso del veicolo che si riferisce ad un trasporto è detta *tara del trasporto*. Si hanno quindi trasporti a *tara bassa* e trasporti a *tara elevata*, gli ultimi più costosi dei primi, per il diverso grado di utilizzazione dei veicoli. Il mezzo più sicuro per abbassare la tara, e cioè per accrescere l'utilizzazione dei veicoli, è quello di stabilire tariffe con vincolo di peso, cioè una tariffa per carro completo caricato di tante tonnellate o paganti per tali. Se si stabilisce un prezzo di L. 10 a tonnellata per trasporti in piccole partite, ed un prezzo di L. 8 per un trasporto di almeno 5 tonn. accadrà che la tariffa col vincolo di peso sarà conveniente per tutti i trasporti compresi fra 4 e 5 tonn., e cioè che pagheranno lo stesso

(1) COLSON - Opera citata.

tutti i trasporti di peso compreso fra 4000 e 5000 kg., il che non è del tutto equo. Per eliminare tale inconveniente sarebbe opportuno stabilire una tariffa fino alle 4 tonn. ad es., ed applicare invece un prezzo ridotto al peso eccedente tale limite; si avrebbe così un decremento del prezzo medio col crescere del peso, allo stesso modo che si ha un decremento del prezzo medio di trasporto col crescere della distanza nelle tariffe differenziali. Un tale sistema però apporta complicazioni nel calcolo della tassazione e pertanto non si è diffuso.

Nelle tariffe il vincolo di peso è stabilito per un determinato tipo di carro, che dovrebbe essere il tipo prevalente, ciò che in generale non si verifica, dato che coll'andare del tempo la portata dei carri è andata continuamente crescendo. Per tenere conto nel calcolo del prezzo di trasporto della utilizzazione dei carri è stato introdotto il concetto dei *pesi di applicazione* o *pesi virtuali* (1).

Il *peso virtuale* V si esprime in funzione del peso effettivamente caricato P e della eccedenza della portata Q dei carri utilizzati sul peso P. Detta θ la tariffa unitaria ed α un coefficiente si ha:

$$\theta V = \theta P + \alpha(Q - P)$$

$$V = P + \frac{\alpha}{\theta}(Q - P)$$

Per il carro chiuso normale, caricato completamente si ha $Q = P$. Per un carro qualsiasi non caricato completamente si ha $Q > P$ ed il trasporto è tassato in modo da pagare un supplemento $\alpha(Q - P)$, che rappresenta la spesa viva di trazione attribuibile alla parte di tara non utilizzata. In base alle condizioni attuali dell'esercizio della rete di stato e del parco del materiale rotabile, è stato calcolato a 0,25 il coefficiente $\frac{\alpha}{\theta}$ pel carro normale di 8 tonn., onde si ha come peso di applicazione:

$$V_8 = P + 0{,}25(Q - P)$$

formola che è utilizzata per calcolare i valori di V_8 per P variabile da 8 a 3 tonnellate, e dà:

$V_8 = 8$ per $P = 8$
$V_8 = 7{,}25$ » $P = 7$
$V_8 = 6{,}50$ » $P = 6$
$V_8 = 5{,}75$ » $P = 5$
$V_8 = 5{,}00$ » $P = 4$
$V^8 = 4{,}25$ » $P = 3$

Se si impiega invece del carro di 8 tonn. un carro da 10 tonn. si ha

$$\theta V_{10} = \theta V_8 + \beta$$

$$V_{10} = V_8 + \frac{\beta}{\theta}$$

Il coefficiente β è stato calcolato uguale a 0,254 od a 0,25 in cifra tonda e si ha:

$V_{10} = 4{,}25 + 0{,}25 = 4{,}50$ per $P = 3$
$V_{10} = 5 + 0{,}25 = 5{,}25$ » $P = 4$
. . . .
$V_{10} = 8 + 0{,}25 = 8{,}25$ » $P = 8$

La formola riportata innanzi può scriversi anche:

$$\frac{V}{P} = 1 + \frac{\alpha}{\theta} \cdot \frac{Q - P}{P}$$

(1) Cfr. Relazione della Commissione nominata con D M. 28 ottobre 1907 N. 429.

Il rapporto $\frac{V}{P}$ indicato col nome di *coefficiente di applicazione* diminuisce col crescere di P e col diminuire di $Q - P$, per modo che ove si impiegasse nella tassazione l'accennato sistema dei pesi *virtuali* si avrebbe che le parti sarebbero interessate a crescere il più che possibile il peso di ogni spedizione e ad utilizzare la portata dei carri.

3. Il *costo parziale* varia anche in funzione della velocità colla quale si effettuano i trasporti, e per conseguenza la velocità è un altro elemento di distinzione nella tassazione dei trasporti. I trasporti delle merci si distinguono quindi in trasporti e grande velocità e trasporti a piccola velocità, ed a parità di altre condizioni i primi sono più costosi dei secondi. Evidentemente la distinzione di grande velocità e piccola velocità si riferisce ai termini nei quali si effettua il trasporto. L'allungamento dei termini influisce sul costo parziale dei trasporti in tre modi: 1° permette l'impiego di treni meno rapidi; 2° permette di organizzare più opportunamente il servizio dei treni, separando sulle grandi linee il trasporto di dettaglio dai trasporti di grandi masse riservate a treni speciali, e facendo circolare sulle linee secondarie solo ogni due o tre giorni treni facoltativi destinati al trasporto di quelle merci che i treni normali non potrebbero trasportare; 3° diminusce le indennità per ritardata resa permettendo nei momenti di ingombro di rinviare ai giorni successivi il maggior lavoro dei giorni eccessivamente carichi. Se in un trasporto si stabilisce un termine di cinque giorni per un percorso di 50 km., non è per far viaggiare la merce alle velocità di 10 km. al giorno, ma per avere sufficiente latitudine nell'organizzazione del servizio, nella ripartizione del materiale vuoto ecc. D'altra parte la differenza dei termini di resa dà anche una indicazione del valore della merce, poichè mentre per la merce di qualità inferiore la durata del trasporto ha solo poca importanza, per la merce di valore lo speditore ha interesse a ridurre al minimo la durata sia per la perdita di interessi sia per la eliminazione o la riduzione dei rischi. Tuttavia per alcune categorie di trasporti (carne, verdure, pesce, e merce deperibile in genere) occorre grande rapidità di trasporto nonostante che il loro valore sia basso, per evitare che la merce arrivi deteriorata e per tale ragione si attenua la maggiorazione del prezzo dovuta alla richiesta di *grande velocità*, poichè in tal caso la velocità non costituisce più il segno caratteristico di un valore notevole.

4. L'attenuazione della *responsabilità* del vettore è infine ancora una ragione di distinzione nell'applicazione dei prezzi di trasporto per cui si distinguono *trasporti a responsabilità completa* e trasporti a *responsabilità limitata*, questi ultimi tassati ad un prezzo più basso. Per il vettore la limitazione della *responsabilità* importa una diminuzione di spesa, e quindi la possibilità di abbassare il prezzo di trasporto. Il concetto però di attenuazione della responsabilità coll'applicazione di *tariffe speciali* esiste solamente nel sistema tariffario italiano nonchè in Francia e in quegli altri paesi che ne hanno seguito il sistema.

5. Accennati i criteri di differenziazione del prezzo di trasporto in relazione al costo del trasporto stesso, è opportuno rilevare che l'influenza del costo si esercita non come misura del prezzo ma solo come limite al di sotto del quale non si può scendere. In altri termini è solo al limite del costo parziale che un trasporto di costo minore sarà tassato meno che un trasporto di costo maggiore; ma non è escluso che stando lontani dal limite suddetto possa accadere che sia tassato in misura maggiore un trasporto, che costa meno di un altro, tassato in misura minore, e ciò perchè il costo dei trasporti non ha una influenza diretta sulle tariffe. È bene tenere sempre presente questo principio per non incorrere in errori.

IV.

1. Le distinzioni accennate innanzi (classificazione secondo il valore, secondo la tara, secondo la velocità si riferiscono ad un solo elemento del trasporto e cioè al peso. Ma il trasporto deve essere considerato anche secondo l'altro elemento, *la distanza*, ossia in definitiva il prezzo di trasporto deve essere commisurato all'unità di traffico, il viaggiatore–km. e la tonn.–km. L'idea più semplice per la formazione del prezzo nei riguardi della distanza, è quella di fare crescere il prezzo in proporzione della distanza stessa. E se, come avviene di solito per le merci, si percepisce un diritto fisso indipendente dalla distanza ma proporzionale solamente al peso, il prezzo del trasporto nelle condizioni suddette è espresso dalle relazione lineare:

$$p = f + kd$$

ove f rappresenta il diritto fisso, k la base della tariffa, d la distanza. La tariffa proporzionale così definita è rappresentata da una retta in un diagramma cartesiano sul quale si portino sull'asse delle ascisse le distanze e su quello delle ordinate i prezzi (fig. 7) È evidente che con una tale tariffa crescente in ragione della distanza i prezzi, specialmente per le merci di minor valore, crescono rapidamente fino a diventare proibitivi. Di fatti qualunque merce oltre un certo limite di prezzo non viene più richiesta, e poichè il prezzo di trasporto fa crescere il prezzo della merce nel mercato di destinazione, vi è una distanza oltre la quale il trasporto non si effettua. Se si applicasse come base della tariffa il costo parziale si avrebbe il limite assoluto di distanza alla quale il trasporto si può effettuare; il limite relativo al prezzo sarà inferiore, e potremo indicare il primo col nome di *limite economico di spedizione*, il secondo col nome di *limite di spedizione dipendente dal prezzo di trasporto*. Tali limiti dipendono oltre che dal costo e dal prezzo rispettivamente, anche dal *valore di spedizione della merce* (1). Se supponiamo che il diritto fisso sia considerato aggiunto al prezzo di produzione per modo che in definitiva il valore di spedizione sia V', è chiaro che indicato con c il costo del trasporto e con k il prezzo unitario, $\frac{V'}{c} = D$ (2) rappresenta il limite economico di spedizione, e $\frac{V'}{k} = D'$ rappresenta il limite di spedizione dipendente dal prezzo di trasporto. Se è $k > c$ si verificherà

Fig. 7.

$$\frac{V'}{k} < \frac{V'}{c} \text{ ovvero } D > D'$$

Esiste cioè una zona $D\,D'$ (fig. 8) che per effetto del prezzo non può essere servita, mentre potrebbe essere servita perchè rientra nel limite economico di spedizione. Può convenire quindi di prelevare la differenza fra prezzo e costo in misura ineguale sulle diverse distanze, conservando una tariffa proporzionale come $a'\,l$; ma è chiaro che con tale soluzione si vengono a prelevare prezzi troppo alti per le spedizioni a breve distanza, il che può esporre la ferrovia alla concorrenza dei mezzi di trasporto per via ordinaria. Sorge quindi l'idea di adottare una tariffa rappresentata da un diagramma curvilineo avente gli estremi comuni nei punti di ascissa zero e D' col diagramma rettilineo rappresentante la tariffa proporzionale avente per base il costo del trasporto.

Fig. 8.

2. Questo tipo di tariffa diffusissimo nelle ferrovie è detto *tariffa differenziale*. In essa il *prezzo per unità di distanza* va decrescendo col crescere della distanza stessa ed è per conseguenza rappresentato dall'equazione

$$p = \alpha - \beta x$$

in cui x è la distanza.

Il prezzo totale corrispondente ad una distanza x è quindi

$$p_1 = \int_0^x p\,dx = \alpha x - {}^1/_2 \beta x^2$$

che rappresenta la *legge del prezzo totale*, crescente colla distanza x.

Come facilmente si comprende, il prezzo unitario $p = \alpha - \beta x$ è rappresentato da una retta discendente, mentre il prezzo totale è rappresentato da una parabola avente l'asse parallelo all'asse delle ordinate e passante pel punto nel quale la retta del prezzo unitario taglia l'asse delle ascisse, il che si ricava subito ponendo $\frac{d\,p_1}{d\,x} = 0$. Il ramo della curva oltre il vertice, cioè il ramo discendente non è praticamente utilizzabile, in quanto che una tariffa a prezzi decrescenti col crescere della distanza è da ritenersi inammissibile, perchè non risponde alla legge dei costi.

In una tariffa differenziale il prezzo medio del trasporto è un prezzo decrescente come risulta facilmente dalla relazione

$$\frac{p_1}{x} = \alpha - \frac{1}{2}\beta x.$$

3. Una tariffa differenziale $p = \alpha\,x - {}^1/_2\,\beta\,x^2$ si può dunque definire per la *base iniziale* α e per *la declinazione* del prezzo β, il prezzo massimo si ottiene derivando p_1 rispetto ad x, si ha cioè quando $\frac{d\,p_1}{d\,x} = 0$ ossia per $x = \frac{\alpha}{\beta}$ ed è:

$$p_{1\,max} = \frac{\alpha^2}{2\beta}.$$

Con una tariffa proporzionale di base α tale prezzo si otterrebbe alla distanza data dalla relazione:

$$x_1\,\alpha = \frac{\alpha^2}{2\beta}$$

onde $x_1 = \frac{\alpha}{2\beta}$; si deduce che il prezzo massimo $\frac{\alpha^2}{2\beta}$ si raggiunge ad una distanza metà con una tariffa proporzionale con base uguale alla base iniziale della tariffa differenziale.

(1) Una merce sia venduta nel suo centro di produzione al prezzo P. Se trova ancora dei compratori al prezzo M, la differenza $M - P$ rappresenta quello che può essere pagato pel suo trasporto, cioè il *valore di spedizione*.

(2) Naturalmente il mercato della merce cresce come il quadrato di D - Cfr Sax « Dei trasporti e delle comunicazioni. »

Consideriamo l'equazione $p = \alpha x - \beta x^2$ del prezzo totale, e supponiamo che sia costante β e si faccia variare α. Per ogni valore di α si avrà come rappresentazione una parabola ed il prezzo massimo come si è detto innanzi, si raggiunge per $x = \frac{\alpha}{2\beta}$ Eliminando α fra le due equazioni:

$$p = \alpha x - \beta x^2$$

$$x = \frac{\alpha}{2\beta}$$

si ha:

$$y = p_{max} = \beta x^2$$

Il luogo dei prezzi massimi in un sistema di tariffe differenziali in cui sia costante la declinazione β e si faccia variare la base iniziale α è una parabola passante per l'origine. (fig. 9) Se si suppone α costante e β variabile, eliminando β fra le due equazioni si ottiene:

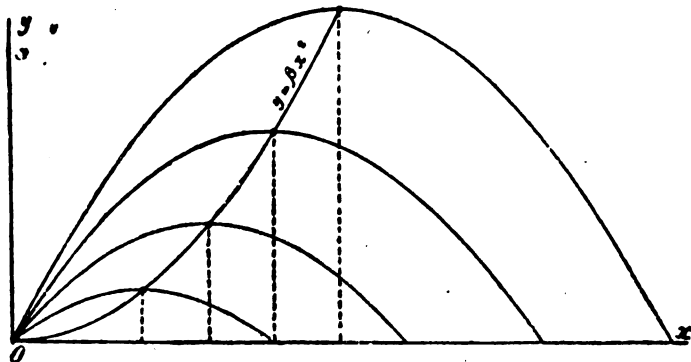



Fig. 9.

$$y = p_{max} = \frac{\alpha}{2} x;$$

Il luogo dei prezzi massimi in un sistema di tariffe differenziali in cui sia costante la base iniziale α e sia variabile la declinazione del prezzo β è una retta passante per l'origine e facente con l'asse delle x l'angolo ω definito da $tang\ \omega = \frac{\alpha}{2}$ (fig. 10). Per ogni valore di β si ha nel primo caso una parabola, e quindi un fascio di parabole al variare di β, e nel secondo caso si ha un fascio di raggi avente per centro l'origine delle coordinate.

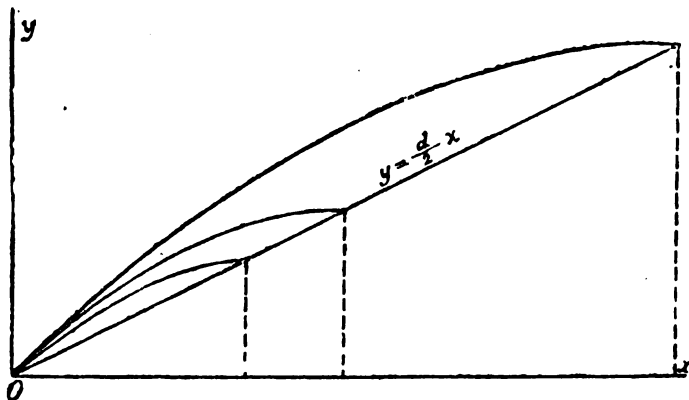



Fig. 10.

Se si vuole che il trasporto di una determinata merce mediante una tariffa differenziale raggiunga un determinato prezzo massimo P ad una distanza x_1 si determina α colla relazione $P = \frac{\alpha}{2} x_1$ e quindi β con la relazione $x_1 = \frac{\alpha}{2\beta}$.

Suppongasi ad es., che per una merce il prezzo di trasporto da A e da B al mercato C debba essere K essendo $AC = D$, $BC = D'$ e si vogliano determinare le due tariffe differenziali per le quali il prezzo K sia il massimo e sia raggiunto alle distanze D e D'. Dalle relazioni $K = \frac{\alpha}{2} D = \frac{\alpha'}{2}, D'$ si determinano α ed α', e dalle relazioni $D = \frac{\alpha}{2\beta}$, $D' = \frac{\alpha'}{2\beta'}$ si determinano β e β'.

Sia $K = 25$ lire, $D = 200$ km., $D' = 250$ km..

Si ha:

$$\alpha = 0{,}25 \qquad \beta = 0{,}000625$$

$$\alpha' = 0{,}20 \qquad \beta' = 0{,}0004$$

onde le tariffe differenziali rispondenti alle condizioni richieste sono:

$$p = 0{,}25\,x - 0{,}000625\,x^2$$

$$p' = 0{,}20\,x - 0{,}0004\,x^2$$

È facile controllare difatti che:

$$p_{max} = 25 \text{ per } x = 200$$

$$p'_{max} = 25 \text{ per } x = 250$$

4. Se si indica con v il valore di spedizione e con c il costo del trasporto, $D = \frac{v}{c}$ è la distanza corrispondente al limite economico di spedizione. Se si vuole che il prezzo massimo di trasporto si verifichi alla distanza D dovrà essere:

$$D = \frac{v}{c} = \frac{\alpha}{2\beta}$$

Ed essendo $\beta = \frac{\alpha c}{2 v}$, il prezzo di trasporto risulta

$$p_1 = \alpha x - \frac{\alpha c}{2 v} x^2$$

Il prezzo unitario è per conseguenza

$$\frac{d p_1}{d x} = \alpha - \frac{\alpha c}{v} x$$

La distanza x_1 alla quale il prezzo unitario si abbassa al livello del costo del trasporto è quindi data dalla relazione

$$\frac{dp_1}{dx} = c$$

onde:

$$x_1 = v\left(\frac{1}{c} - \frac{1}{\alpha}\right)$$

5. Se una tariffa differenziale si applica a trasporti in servizio cumulativo occorre distinguere sempre se si applica con o senza il cumulo delle distanze. I prezzi di trasporto sono difatti diversi nei due casi. Così ad es., si effettui un trasporto alla distanza $x = x_1 + x_2$ essendo x_1 il percorso effettuato da un vettore ed x_2 quello effettuato da altro vettore. Col cumulo delle distanze il prezzo risulta:

$$p = \alpha(x_1 + x_2) - \beta(x_1 + x_2)^2$$

Senza il cumulo delle distanze, ma colla stessa differenziale il prezzo risulta:

$$p_1 = \alpha x_1 - \beta x_1^2 + \alpha x_2 - \beta x_2^2$$
$$p_1 = \alpha(x_1 + x_2) - \beta(x_1^2 + x_2^2)$$

Evidentemente è

$$p_1 > p$$

$$\Delta = p_1 - p = 2\beta x_1 x_2$$

Se supponiamo $x_1 + x_2 =$ costante e facciamo variare x_1 ed x_2 il massimo di Δ si ha per $x_1 = x_2$, cioè il prezzo ottenuto applicando una tariffa differenziale senza il cumulo delle distanze è tanto maggiore del prezzo ottenuto applicando la stessa tariffa differenziale (col cumulo della distanza) alla stessa distanza $x_1 + x_2 = D_1$ quanto meno differiscono i due percorsi x_1 ed x_2 effettuati sulle due reti diverse.

Se la tariffa differenziale si applica col cumulo delle distanze il prezzo p deve essere ripartito fra i due vettori. La ripartizione più semplice è quella che si ottiene in ragione delle distanze x_1 ed x_2. Indicando con p_{x1} e p_{x2} le due quote si ha:

$$p_{x1} = [\alpha - \beta(x_1 + x_2)]\, x_1$$

$$p_{x2} = [\alpha - \beta(x_1 + x_2)]\, x_2$$

Suppongasi costante x_1 e si faccia variare x_2 si ha:

$$p_{x2} = (\alpha - \beta x_1)\, x_2 - \beta x_2^2$$

e ponendo

$$\alpha - \beta x_1 = \alpha'$$

$$p_{x2} = \alpha' x_2 - \beta x_2^2$$

Il luogo dei punti p_{x2} è quindi una parabola con l'asse parallelo all'asse delle ordinate. Essa passa per il punto di ascissa x_1 e l'altro punto di incontro coll'asse delle ascisse è determinato dalla relazione:

$$x_2 = \frac{\alpha'}{\beta} = \frac{\alpha}{\beta} - x_1$$

Il massimo corrisponde all'ascissa

$$x_2 = \frac{\alpha'}{2\beta} = \frac{\alpha}{2\beta} - \frac{x_1}{2}$$

Costruite le due parabole:

$$p = \alpha(x + x_2) - \beta(x_1 + x_2)^2$$

$$p_{x2} = \alpha' x_2 - \beta x_2^2$$

si hanno quindi le due quote per ciascun valore di x_2: (fig. 11).

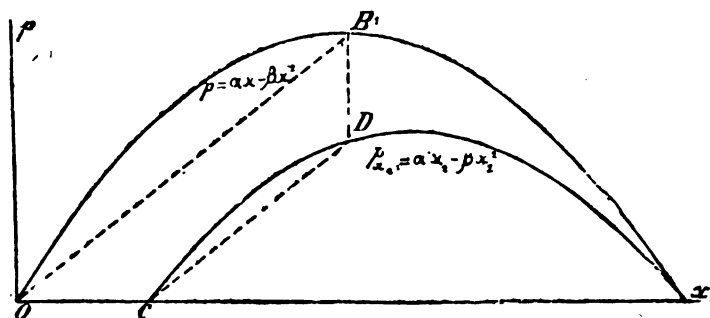



Fig. 11.

La costruzione della parabola $p_{x2} = (\alpha - \beta x_1)\, x_2 - \beta x_2^2$ è facilissima quando sia già costruita l'altra parabola $p = \alpha\ (x_1 + x_2) - \beta(x_1 + x_2)^2$. Basta difatti congiungere o con B e da C tirare la parallela fino ad incontrare l'ordinata passante per B. Tale incontro è un ponte della linea cercata.

Ma il criterio per la ripartizione del prezzo in ragione dei percorsi, sebbene assai semplice, non è molto equo, poichè come chiaramente si vede dalla figura la tariffa media per uno stesso percorso oC diventa diversa a seconda del percorso effettuato dalla merce oltre il punto C. Un criterio più razionale è quello di ripartire il prezzo totale ottenuto col cumulo delle distanze in modo che le due quote presentino una uguale riduzione percentuale rispetto ai prezzi calcolati colla stessa tariffa differenziale per ciascuno dei due percorsi. La condizione a cui devono soddisfare le due quote è quindi

$$p_{x1} = m(\alpha x_1 - \beta x_1^2)$$

$$p_{x2} = m(\alpha x_2 - \beta x_2^2)$$

ovvero

$$\frac{p_{x1}}{p_{x2}} = \frac{\alpha x_1 - \beta x_1^2}{\alpha x_2 - \beta x_2^2}$$

Si tratta quindi di dividere il prezzo $p = \alpha(x_1 + x_2) - \beta(x_1 + x_2)^2$ in parti proporzionali ad $\alpha x_1 - \beta x_1^2$ ed $\alpha x_2 - \beta x_2^2$; si ha per conseguenza:

$$p_{x1} = \frac{\alpha(x_1 + x_2) - \beta(x_1 + x_2)^2}{\alpha(x_1 + x_2) - \beta(x_1^2 + x_2^2)}\,(\alpha x_1 - \beta x_1^2)$$

$$p_{x2} = \frac{\alpha(x_1 + x_2) - \beta(x_1 + x_2)^2}{\alpha(x_1 + x_2) - \beta(x_1^2 + x_2^2)}\,(\alpha x_2 - \beta x_2^2)$$

Ponendo $x_1 =$ costante $= l$ e facendo variare x_2 che si porrà uguale ad x si ha:

$$p_{x2} = \frac{\beta^2 x^4 - 2\beta(\alpha - \beta l)x^3 + (\alpha^2 - 3\alpha\beta l + \beta^2 l^2)x^2 + \alpha l(\alpha - \beta l)x}{-\beta x^2 + \alpha x + l(\alpha - \beta l)}$$

Dividendo per β^2 numeratore e denominatore e ponendo:

$$\frac{2(\alpha - \beta l)}{\beta} = A,\quad \frac{\alpha^2 - 3\alpha\beta l + \beta^2 l^2}{\beta^2} = B,\quad \frac{\alpha l(\alpha - \beta l)}{\beta^2} = C$$

$$\frac{1}{\beta} = a,\quad \frac{\alpha}{\beta^2} = b,\quad \frac{(\alpha - \beta l)l}{\beta^2} = c$$

si ha:

$$p_{x2} = \frac{x^4 - Ax^3 + Bx^2 + Cx}{-ax^2 + bx + c}$$

Il luogo dei punti p_{x2} è una curva di quarto ordine che incontra l'asse delle x in quattro punti per le ascisse $x_1 = 0$, $x_2 = \frac{\alpha}{\beta}$, $x_3 = -l$, $x_4 = \frac{\alpha}{\beta} - l$. Inoltre ha due punti all' infinito corrispondenti alle ascisse che sono radici del trinomio di 2º grado $-ax^2 + bx + c = 0$. Nella fig. 12 è disegnato il tratto $A\ B\ C$ della curva che

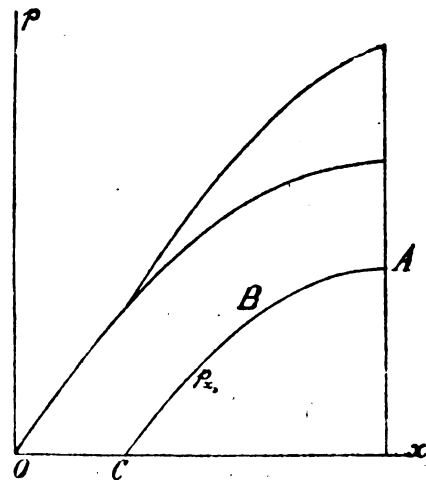



Fig. 12.

corrisponde alle ascisse positive comprese fra $x = 0$ ed $x = \frac{\alpha}{2\beta}$, ed è il tratto praticamente utilizzabile.

Mantenendo costante la distanza totale del trasporto $l = x_1 + x_2$ e facendo variare x, col sistema di ripartizione di cui innanzi si ha come luogo dei punti p_x l'equazione

$$p_x = p \frac{\alpha x - \beta_x{}^2}{p + 2\beta x(l-x)}$$

ove p è il prezzo totale. L'equazione è rappresentata dalla fig. 13 ed è una cubica. (1).

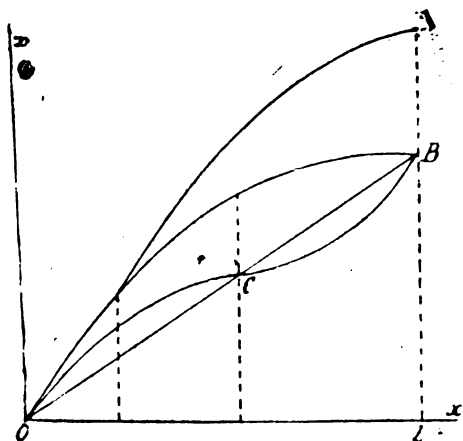



Fig. 13.

V.

1. Le tariffe differenziali, e cioè i prezzi prelevati secondo una tariffa chilometrica decrescente col crescere della distanza, hanno anche il pregio di essere più vantaggiose sia dal punto di vista dell'economia privata, sia dal punto di vista dell'economia pubblica.

Indichiamo con p il prezzo del trasporto secondo una tariffa differenziale, $p = \alpha x - \beta x^2$, con δ la densità del traffico con v il valore di spedizione della merce. Come legge per la densità del traffico si può ritenere in via approssimativa quella rappresentata dalla relazione (2):

$$\delta = \frac{\delta_0}{v}(v - p) = \frac{\delta_0}{v}(v \quad \alpha x + \beta x^2)$$

Qual'è il reddito di esercizio che si ottiene adottando la tariffa suddetta, ammesso che sia c il costo di esercizio e $\frac{k v}{c}$ il limite effettivo di spedizione?

Per ogni unità il reddito di esercizio è:

$$u = p - cx = \alpha x - \beta x^2 - cx$$

Per una zona circolare di raggio x l'area è $2\pi x\, dx$ ed essendo δ la densità, il traffico è

$$\frac{2\pi\delta_0}{v}(v - \alpha x + \beta x^2)\, x\, dx$$

onde l'utile totale di esercizio risulta

$$U = \int_0^{\frac{kv}{c}} \frac{2\pi\delta_0}{v}(v - \alpha x + \beta x^2)(\alpha x - \beta x^2 - cx)\, x\, dx$$

$$U = \frac{2\pi\delta_0}{v}\int_0^{\frac{kv}{c}}(v - \alpha x + \beta x^2)(\alpha x - \beta x^2 - cx)\, x\, dx$$

$$U = \frac{\delta_0 \pi k^3 v^3}{c^3}\left(\frac{2}{3}\alpha - \frac{1}{2}\alpha^2\frac{k}{c} + \frac{4}{5}\alpha\beta\frac{k^2 v}{c^2} - \frac{1}{2}\beta\frac{kv}{c}\right.$$

$$\left. - \frac{1}{3}\beta^2\frac{k^3 v^2}{c^3} - \frac{2}{3}c + \frac{1}{2}\alpha k - \frac{2}{5}\beta\frac{k^2 v}{c}\right)$$

(1) Per l'applicazione pratica di tale curva studiata dal prof. Tajani, vedi la nota « sulle tariffe differenziali per distanza » Giornale del Genio Civile, marzo 1917.

(2) Cfr. LAUNHARDT — Teoria della formazione delle tariffe ferroviarie.

Il valore massimo di U si ottiene risolvendo per α e β le equazioni

$$\frac{dU}{d\alpha} = 0 \quad \frac{dU}{d\beta} = 0$$

e si ha:

$$\alpha = c\left(\frac{5}{3k} + \frac{1}{2}\right)$$

$$\beta = \frac{5}{4}\frac{c^2}{v k^2}$$

onde il prezzo di trasporto alla distanza x risulta:

$$p = \left(\frac{5}{3k} + \frac{1}{2}\right)c x - \frac{5}{4}\frac{c^2}{v k^2}x^2$$

Il massimo valore di p si ottiene per $\frac{dp}{dx} = 0$ e quindi per

$$x = \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{5}k\right)\frac{kv}{c}$$

Raggiunto tale massimo il prezzo decresce fino al limite effettivo di spedizione $\frac{kv}{c}$. Ma si comprende che il ramo di parabola compreso fra le ascisse $x = \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{5}k\right)\frac{kv}{c}$ e $x = \frac{kv}{c}$ non è praticamente utilizzabile.

Se il prezzo massimo deve corrispondere al limite effettivo di spedizione fra questo, α e β deve esistere la relazione

$$\frac{\alpha}{2\beta} = \frac{kv}{c}$$

onde

$$\beta = \frac{\alpha c}{2kv}.$$

Introducendo questo valore nell'espressione di U si ha

$$U = \frac{\delta_0 \pi k^3 v^2}{60 c^3}\left(25\alpha + 18k\alpha - 11\frac{k\alpha^2}{c} - 40c\right)$$

Il massimo di U si ottiene per il valore di α che soddisfa all'equazione $\frac{dU}{d\alpha} = 0$. Si ha:

$$\alpha = c\left(\frac{25}{22k} + \frac{9}{11}\right):$$

e per conseguenza:

$$\beta = \frac{c^2}{kv}\left(\frac{25}{44k} + \frac{9}{22}\right)$$

Sostituendo questi valori di α e β nell'espressione di U si ha:

$$U_{max} = \frac{k^2}{2640}(625 - 860k + 324k^2)\frac{\delta_0 \pi v^3}{c^2}.$$

2. Occorre ora esaminare quale è il reddito di esercizio derivante dall'adozione di una tariffa proporzionale di base α'. La densità del traffico diventa:

$$\delta = \frac{\delta_0}{v}(v - p) = \frac{\delta_0}{v}(v - \alpha' x)$$

Quindi l'utile si può porre sotto la forma, per una zona di traffico circolare :

$$U' = \frac{2\pi\delta_0}{v^3}\int_0^{\frac{kv}{c}} (v - \alpha' x)(\alpha' - c) x^2 dx$$

$$U' = \frac{\delta_0 \pi v^3}{c^2}\left(\frac{\alpha'}{c} - 1\right)\left(\frac{2}{3} - \frac{\alpha' k}{2c}\right) h^3$$

Il massimo di U' si ottiene per α' soddisfacente all'equazione $\frac{dU'}{d\alpha'} = 0$ e si ha :

$$\alpha' = c\left(\frac{2}{3k} + \frac{1}{2}\right)$$

onde

$$U'_{max} = \left(\frac{2}{3k} - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3} - \frac{k}{4}\right)$$

Ciò premesso assumendo per k un determinato valore medio e cioè un grado medio di limitazione del traffico ad esempio $k = 0,24$ (1) si ha :

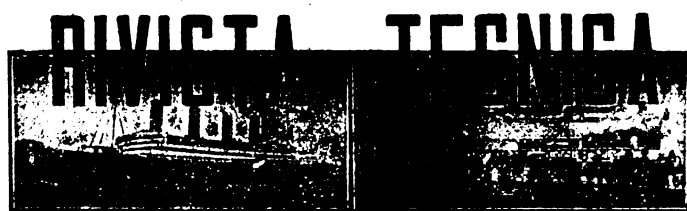
$$U_{max} = 0,00954 \frac{\delta_0 \pi v^3}{c^2}$$

$$U'_{max} = 0,00858 \frac{\delta_0 \pi v^3}{c^2}$$

Risulta pertanto dal calcolo che l' adozione di una tariffa chilometrica decrescente col crescere della distanza permette di ricavare un reddito di esercizio superiore dell' 11.2 % a quello ricavabile con una tariffa proporzionale. È facile poi dimostrare che tale aumento del reddito di esercizio è tanto più notevole quanto meno è limitata la zona di spedizione. Si deduce da ciò che le tariffe differenziali sono sopratutto opportune per quelle merci la cui zona di spedizione subisce una piccola limitazione.

(*Continua*) ING. A. MAFFEZZOLI.

(1) Il valore $k = 0,24$ secondo il LAUNHARDT risulta presso a poco il grado medio di limitazione del traffico sulla rete ferroviaria tedesca.

Cfr. - Teoria della formazione delle tariffe ferroviarie. (*Continua.*

REOSTATI DI AVVIAMENTO DEI MOTORI DI TRAZIONE A CORRENTE CONTINUA.

In un precedente articolo (1) indicammo un metodo di calcolo, dei reostati di avviamento dei motori di trazione, fatto in base all' impiego delle due caratteristiche: velocità –corrente e sforzo di trazione–corrente. Il calcolo però può istituirsi anche partendo dalle due caratteristiche : forza contro elettromotrice–corrente e coppia–corrente, sull' impiego di esse è fondato il metodo seguente dell'ing. L. J. Hibbard, esposto nell'*Electric Journal*.

Lo studio di un reostato di avviamento per un motore di trazione a corrente continua coinvolge tre distinti problemi :

1 – La determinazione del valore totale della resistenza di inserire nel circuito quando il controller è sulla prima tacca.

2 – La determinazione del numero di sezioni e del valore corrispondente della resistenza chmica, in cui deve ripartirsi il reostato per ottenere una accelerazione uniforme.

3 – La determinazione della corrente che può portare il reostato, in corrispondenza alle varie tacche del controller, senza che abbia a riscaldarsi in modo eccessivo.

***

La resistenza totale che deve inserirsi nel circuito all'atto dell'avviamento ed il valore di quella che deve escludersi in un dato istante dipendono dalla misura che si assume per l'accelerazione. Per vetture tramviarie l'accelerazione varia da 1 e 2 miglia (km. 1,61 ÷ 3,22) per ora per secondo. Per imprimere ad una vettura l'accelerazione di 1,5 miglia (km. 2,41) per ora per secondo è necessario esercitare uno sforzo di trazione di circa 150 libbre per tonnellata di peso della vettura (circa kg. 75 per tonn.–metrica).

Assumendo l'accelerazione uguale a 1,5 miglia per ora per secondo, dato il peso della vettura, si determina lo sforzo totale di trazione che debbono esercitare i motori e quindi quello di ciascun motore. Noto lo sforzo di trazione, dal rapporto degli ingranaggi e dal diametro delle ruote, si deduce il valore della coppia e dalla curva coppia–corrente la corrispondente corrente. La tensione di linea divisa per la corrente dà il valore cercato dalla resistenza, valore che deve però essere moltiplicato per un coefficiente variabile da 0,7 a 0,8 (e quindi in media uguale a 0,75) per avere la misura vera della resistenza da inserirsi nel circuito. Questo fattore di riduzione è dovuto a due cause 1° l' induttanza del motore, 2° la caduta di tensione della linea. Dal valore trovato della resistenza si sottrae quella propria del motore e si ha infine quella del reostato.

***

Perchè l'accelerazione dei motori proceda in modo uniforme è necessario che essi siano percorsi da una corrente che abbia un certo valore medio durante il periodo di accelerazione. Quando, come d'ordinario, si impiega una resistenza esterna per accelerare un equipaggiamento motore, la resistenza deve esser esclusa gradualmente in modo che ad ogni sezione la corrente varii tra due limiti tali, che il corrispondente valore medio sia capace di produrre l'accelerazione fissata.

Negli equipaggiamenti di trazione la variazione dello sforzo non supera d'ordinario il 25 o 30 % e ciò per non provocare sollecitazioni eccessive nella parti meccaniche e disturbi ai viaggiatori.

Il numero delle sezioni del reostato ed il relativo valore della resistenza chmica può calcolarsi con le formole seguenti, dedotte come verrà indicato più avanti :

$$n = \frac{\log\left[1 - \frac{R_t}{R_m}(1 - CK)\right]}{\log CK} - 1$$

$r_1 = C K R_m$
$r_2 = C K r_1 \quad = C^3 K^2 R_m$
$r_3 \, C K r_2 \quad = C^2 K^2 r_1 = C^3 K^3 R_m$

. . . .

$r_n = C K r_{n-1} \quad = C^2 K^2 r_{n-2} : \quad C^n K^n$

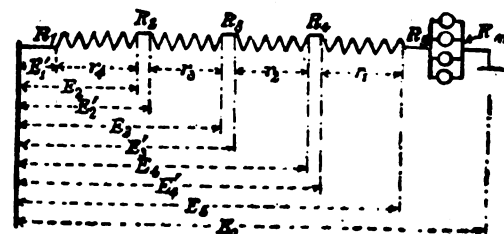



Fig. 1. — Connessioni del reostato.

(2) *Ingegneria Ferroviaria* 15 marzo 1917

dove

r_n = resistenza della prima sezione esclusa
r_{n-1} = » » seconda » »
. . . . : . . . .
r_1 = » » ultima » »
R_m = » propria del motore e del circuito
n = numero delle sezioni
R_t = resistenza totale del circuito all'avviamento
CK = una costante il cui valore dipende: 1° dalle caratteristiche del motore, 2° dalla variazione della coppia in corrispondenza ad ogni tacca, nei motori ordinari di trazione il valore di CK è all'incirca di 1,465, ved. Fig. 2).

***

Per determinare la capacità del reostato ad ogni passo è necessario conoscere:

(a) il tempo massimo che si sta su ciascuna tacca

(b) il valore massimo (I_{min}) e minimo ($I_{min.}$) della corrente ed il valore di

$$\sqrt{\frac{I^2_{max}+I^2_{min}}{2}}$$

(c) il tempo occorrente per compiere un ciclo della curva velocità–tempo.

Se questo tempo varia devesi scegliere il valore minimo.

Noti questi elementi è possibile determinare la radice quadrata della media dei quadrati della corrente che passa attraverso a ciascuna sezione del reostato. Ciascun elemento di reostato deve essere capace di portare questa corrente continuamente senza riscaldarsi in modo eccessivo, e deve quindi avere una capacità conveniente. Questo metodo di determinazione della capacità del reostato è sicuro solo nel caso in cui l'accelerazione sia automatica. Se invece l'accelerazione è fatta a mano i valori ottenuti debbono essere aumentati a seconda del tipo di servizio ed anche, occorre aggiungere, alla abilità del guidatore.

***

Applichiamo il metodo esposto al seguente equipaggiamento

Numero dei motori	4
Potenza » » (HP)	140
Capacità oraria	200 amp.
» continua	125 »
Resistenza dei 4 motori in parallelo	0,045 ohm.
Tensione media della linea	530 Volt
Rapporto degli ingranaggi	21:56
Diametro delle ruote	84 cm.
Accelerazione	2,4 km.–ora per secondo
Sforzo di trazione per tonn. di peso della vettura	75 kg.
Peso della vettura	32,5 tonn.
Modo di avviamento	a mano

La resistenza totale richiesta nel circuito risulta dal calcolo seguente:

Sforzo totale di trazione = 32,5 × 75 = 2437 kg.

» di traz. per motore = 2479 : 4 = 609,25 kg.

$$\text{Coppia per motore} = 609{,}25\,\frac{21}{56}\cdot\frac{84}{2} = \sim 96 \text{ kg–m.}$$

Corrente per motore (fig. 3) = 155 ampère

» media dalla linea = 4 × 155 = 620 ampère

» massima della linea = 670 × 1,08 = 670 amp.

» minima dalla linea = 620 × 0,92 = 570 amp.

Coefficiente di induttanza del motore e caduta di tensione della linea = 0,75.

$$\text{Resistenza necessaria nel circuito} = \frac{530}{670} = 0{,}79 \text{ ohm.}$$

Per trovare il numero di sezioni del reostato assumiamo $CK = 1{,}465$ quando la variazione dello sforzo di trazione è uguale a circa il 25 % (fig. 2), allora:

$$n = \frac{\log\left[1 - \frac{0{,}595}{0{,}045}(1 - 1{,}465)\right]}{\log 1{,}465} - 1 = 4{,}15$$

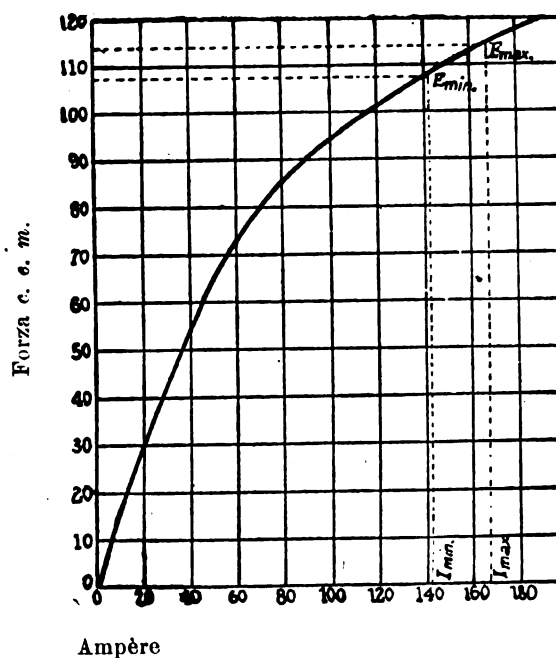



Fig. 2. — Variazione della f. c. e. m. (per una data velocità) e della corrente.

e possono adottarsi quattro sezioni, il valore della resistenza delle quali risulta

$r_1 = 1{,}465 \times 0{,}045$	= 0,0659	ohm.
$r_2 = (1{,}465)^2 \times 0{,}045$	= 0,0966	»
$r_3 = (1{,}465)^3 \times 0{,}045$	= 0,1415	»
$r_4 = (1{,}465)^4 \times 0{,}045$	= 0,2075	»
	0,5115	»
resistenza dei quattro motori in parallelo	= 0,0450	»
R_T	= 0,5565	»

La capacità del reostato, per carico continuo che deve adottarsi, dipende evidentemente dal tempo durante il quale il reostato deve stare normalmente in servizio. La prima sezione che si esclude può avere evidentemente una capacità minore dell'ultima. Nelle condizioni medie di servizio l'esperienza dimostra che un funzionamento soddisfacente con un reostato a quattro sezioni si realizza quando le sezioni hanno una capacità per carico continuo pari a 30, 45, 60 e 75 % rispettivamente del carico continuo dei motori. Nell'esempio precedente il carico continuo dei motori è 4 × × 125 = 500 ampère. La capacità per carico continuo delle sezioni del reostato deve essere perciò

per $r_4 = 0{,}30 \times 500 = 150$ ampere
$r_3 = 0{,}45 \times 500 = 225$ »
$r_2 = 0{,}60 \times 500 = 300$ »
$r_1 = 0{,}75 \times 500 = 375$ »

Dalla curva fig. 2 ricaviamo:

$$C = \frac{E_{min}}{E_{max}} = \frac{106{,}5}{114} = 0{,}935$$

$$K = \frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{167{,}5}{142{,}5} = 1{,}175$$

$$CK = 0{,}935 \times 1.175 = 1{,}1$$

assumendo come fattore di induttanza 0,75, il valore di CK da porre nella formola sarà $\frac{1{,}1}{0{,}75} = 1{,}465$ ed ammessa una

variazione dello sforzo di trazione del 25 %, poichè lo sforzo di trazione è per motori di trazione uguale al prodotto di una costante per la coppia e per $I^{1,6}$ cioè;

$$\frac{(\text{sforzo di trazione})_1}{(\text{sforzo di trazione})_2} = \frac{I_1^{1,6}}{I_2^{1,6}} = 1{,}25$$

e si ha perciò

$$\frac{I_1}{I_2} = 1{,}1715 = \frac{I_{max}}{I_{min}}.$$

***

Vogliamo ora derivare la formola data per il numero delle sezioni del reostato. Sia

I_{min} = valore minimo della corrente ammissibile durante l'avviamento

I_{max} = valore massimo della corrente ammissibile durante l'avviamento

E_{min} = f. c. e. m. del motore a piena velocità quando è percorso da I min.

$E_{max.}$ = f. c. e. m. del motore a piena velocità quando è percorso da I max.

$$\frac{I_{min}}{I_{max}} = \frac{1}{K} = K'$$

$$\frac{E_{max}}{E_{min}} = \frac{1}{C} = C'$$

$$C'K' = Z' = \frac{1}{Z} - \frac{1}{CK}$$

n = numero delle sezioni

R_t = resistenza totale del circuito quando il controller è alla prima tacca

R_m = resistenza dei motori.

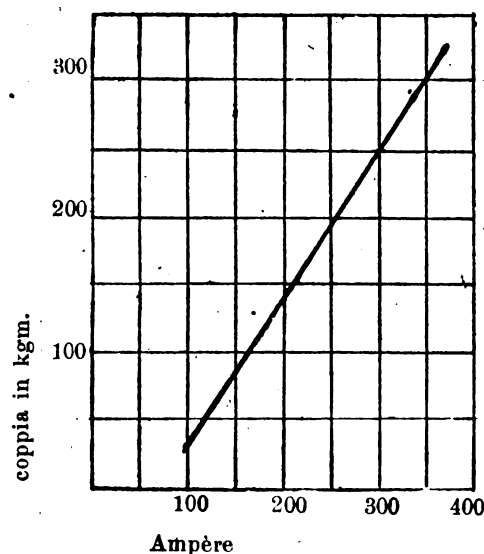



Fig. 3. — Variazioni della coppia in funzione della corrente.

Dalla fig. 1 si vede che le f. c. e m. E_2 ed E'_1 sono prodotte alla stessa velocità perciò per soddisfare la condizione assunta di una accelerazione rettilinea

$$\frac{E_2}{E'_1} = \frac{E_{max}}{E_{min}} = C' \quad \text{cioè} \quad E_2 = C'E'_1$$

analogamente

$$\frac{E_3}{E'_3} = \frac{E_4}{E'_3} = \frac{E_5}{E'_4} = C'$$

Sia R_1 la resistenza totale in circuito all'avviamento per permettere il passaggio della corrente I max. (fig. 1) allora

$$R_1 = \frac{E_0}{I_{max}} = \frac{E_0 - E'_1}{I_{min}}$$

da cui:

$$\text{Da cui: } \frac{I_{min}}{I_{max}} = K = \frac{E^0 - E'_1}{E_0} \text{ e } E'_1 = E_0(1-K') \quad (1)$$

$$R_2 = \frac{E_0 - E_2}{I_{max}} = \frac{E_0 - E'_1}{I_{min}}$$

$$\frac{I_{min}}{I_{min}} = K' = \frac{E_0 - E'_2}{E_0 - E_2} \text{ e } E'_2 = E_0(1 - K') + K'E_2 \quad (2)$$

$$E_2 = C'E'_1 = C'E_0(1-K')$$

perciò

$$E'_2 = E_0(1-K') + C' - K'E_0(1-K')$$

similmente:

$$E'_3 = E_0(1-K') + K'E_2 \text{ e } E_3 = C'E'_2 = C'E_0(1-K') + (C')^2 K E_0(1-K')$$

ossia

$$E'_3 = E_0(1-K') + C'K, E_0(1-K') + (C')^2(K')^2 + E_0(1-K') \quad (3)$$

$$E_4 = E_0(1-K') + C'K'E_0(1-K') + (C')^2(K')^2 E_0(1-K') + (C')^3(K')^3 E_0(1-K') \quad (4)$$

. . . .

dalla figura 1 abbiamo:

$$r_2 = R_4 - R_5 = \frac{E_0 - E'_4}{I_{min}} - \frac{E_0 - E'_5}{I_{min}} = \frac{E'_5 - E'_4}{I_{min}} \quad (6)$$

$$\text{ossia} \quad \tau = (C')^4(K')^4 \frac{E_0(1-K')}{I_{min}}$$

similmente

$$r_2 = R_3 - R_4 = \frac{E_4 - E'_3}{I_{min}} = (C')^3(K')^4 \frac{E_0(1-K')}{I_{min}} \quad (7)$$

$$\frac{r_1}{r_2} = C'K' = \frac{1}{CK} = \frac{1}{Z} \text{ cioè: } r^2 = Zr_1$$

$$r_1 = Zr_2 r_4 = Zr_3 \ldots r_n = Z r_{p-1}$$

Per cui si ricava

$$r_1 Z R_m \quad (8)$$

$$r_2 = Z r_1 = Z^2 R_m \quad (9)$$

$$r_3 = Z r^2 = Z_2 r_1 Z_3 R_m \quad (10)$$

. . . .

$$r_p = Z r_{p1} = Z^2 r_{p-2} = Z^{p-1} R_m \quad (11)$$

In generale se R è la resistenza totale nel circuito (uguale R_1 fig. 15.

$$R_t = R_m + Z R_m + \ldots\ldots Z^{p-1} R_m$$

$$\frac{R_t}{R_m} = \frac{1 - Z^p}{1 - Z} \quad e \quad Z^p = 1 - \frac{R_t(1-Z)}{R_m}$$

cioè

$$\log Z^p = \frac{\log\left[1 - \frac{R_T(1-Z)}{R_m}\right]}{\log Z}$$

da cui

$$p = \frac{\log\left[1 - \frac{R_T(1-Z)}{R_m}\right]}{\log Z}$$

ma $p = n + 1$ dove n è il numero delle sezioni e, quindi

$$n = \frac{\log\left[1 - \frac{R_T(1-CK)}{R_m}\right]}{\log CK} - 1 \quad (12)$$

***

La formula (12) è esatta quando la regolazione è perfettamente rettilinea, mentre non è rigorosamente corretta nel funzionamento serie parallelo perchè allora il rapporto $\frac{R_T}{R_m}$ subisce una piccola variazione, quando i motori passano dal collegamento in serie a quello in parallelo. Se si trascura questa variazione e si considera il punto di transizione come in parte del periodo di accelerazione, allora il numero delle sezioni nella serie è uguale a quello nel parallelo. In caso diverso occorre ricavare una nuova formula che dà il numero delle sezioni necessarie per il funzionamento serie parallelo. Sia

p_s = numero delle tacche nel funzionamento in serie
p_p = » » » » » in parallelo
$\frac{R_m}{4}$ = resistenza dei motori nel funzionamento in parallelo
R_{gp} = » esterna nel funzionamento in parallelo
R_m = » dei motori nel funzionamento in serie
R_t = » totale quando il controller è sulla prima tacca del funzionamento in serie.

La formola che dà il numero delle sezioni durante il funzionamento in serie è ugualè a quella (12) già trovata.

Per il funzionamento in parallelo:

$$R_{gp} = \frac{0{,}5\,E_0}{2\,I_{min}} = \frac{E_0}{4\,I_{min}} = \frac{K\,E_0}{4\,I_{max}} = \frac{K R_T\,I_{max}}{4\,I_{max}} = \frac{K\,R_T}{4} \text{ e}$$

$$R_{Tp} = R_{gp} + \frac{R_m}{4} = \frac{K\,R_T + R_m}{4} = \text{resistenza totale nel funzionamento in parallelo.}$$

Perciò

$$n_p = \frac{\log\left[1 - \frac{K\,R_T + R_m}{R_m}(1 - C\,K)\right]}{\log C\,K} - 1 \qquad (13)$$

e

$$n_0 = n_p + n_s = \frac{\log\left[1 - \frac{K\,R_T + R_m}{R_m}(1 - C\,K)\right]}{\log C\,K} + $$

$$+ \left[1 - \frac{R_T}{R_m}(1 - C\,K)\right] - 2 \ldots \qquad (14)$$

V.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Il movimento di navigazione interna nel Mantovano.

Dalla consueta chiara relazione annuale del Dott. Archinto Berni sull'andamento del commercio e dell'industria in provincia di Mantova si rilevano dati interessanti sul movimento della navigazione interna nel 1916 negli scali lacuali di Mantova.

È necessario premettere che per *Porto lacuale di Mantova* si intende il complesso degli scali attuali sul Lago inferiore (Diga Chasseloup, Porto Catena); sul Lago di Mezzo (Cellulosa e scali di Porta Molina); e sul lago Superiore (Rotta, S. Giovanni Bono, Stazione Ferroviaria, Belfiore, Angeli, Grazie).

Nei dati seguenti pel movimento del Porto lacuale di Mantova però non si tenne conto del movimento degli scali del Lago Superiore, perchè essi mancano tuttora di un mezzo che li metta in comunicazione coi Laghi bassi di Mantova.

Malgrado la chiusura dei porti dell'adriatico si mantiene l'importanza notevole della navigazione sul Po e sul Mincio inferiore, come emerge dai seguenti prospetti:

Movimento di navigazione nel Porto Catena e nell'intero Porto lacuale di Mantova, nel decennio dal 1906 *al* 1916.

Anni	Porto Catena classificato alla 3ª Classe, 2ª Categoria con R. Decreto 19 marzo 1908, N. 121			Porto Lacuale di Mantova omessi gli scali del Lago Superiore		
	Imbarcate tonn.	Sbarcate tonn.	Totale tonn.	Imbarcate tonn.	Sbarcate tonn.	Totale tonn.
1906	4962	77576	82538	92446	92292	185738
1907	9289	76394	85683	108686	85367	193953
1908	6795	78317	85112	119798	87235	207033
1909	6710	95591	102301	129989	107059	237048
1910	8449	107024	115473	89971	109139	199110
1911	6736	109201	115937	108566	111289	219855
1912	4196	109674	113870	88256	113755	202011
1913	10001	108079	118080	87227	111973	199250
1914	7733	105374	113107	101941	107553	209494
1915	5111	72810	77921	51686	72970	124650
1916	4946	35380	40396	16069	35810	51579

La diminuizione di traffico (maggiormente sentita nel **1916**) dovuta allo stato di guerra e alla chiusura dei porti adriatici, ha colpito in modo speciale lo scalo di Porto Catena, come si può rilevare dal seguente riassunto del movimento quantitativo di navigazione che ha avuto luogo in detto scalo pel quinquennio 1912-1916.

	1912	1913	1914	1915	1916
	QUANTITA' IN QUINTALI				
Merci imbarcate.					
1. Materiali da costruz.	110	7900	2270	2081	**480**
2. Combustibili minerali	—	—	—	—	—
3. Legna e legname da lavoro	894	1470	967	4246	**37840**
4. Prodotti agricoli, derrate alimentari e prodotti animali. .	40301	90050	73861	43640	**11686**
5. Prodotti dell'industria metallurgica . . .	300	—	—	510	—
6. Concimi chimici e prodotti industriali in genere	286	267	224	631	—
7. Merci diverse . . .	73	325	14	—	—
Tolate merci imbarcate	**41964**	**100012**	**77386**	**51108**	**49456**
Merci sbarcate.					
1. Materiali da costruz.	749636	689586	672799	527109	**344291**
2. Combustibili minerali	206779	222767	199638	24272	—
3. Legna e legname da lavoro	7748	9273	22236	33674	**8455**
4. Prodotti agricoli, derrate alimentari e prodotti animali .	82444	92725	91081	113724	**1060**
5. Prodotti dell'industria metallurgica . . .	10664	—	—	40	—
6. Concimi chimici e prodotti industriali in genere	39435	66438	67971	28535	—
7. Merci diverse . . .	30	—	16	748	—
Totale merci sbarcate	**1096786**	**1080789**	**1058741**	**728102**	**358806**
Totale generale	**1138700**	**1180801**	**1131077**	**779210**	**403262**

Dal maggio 1915 cessò lo sbarco del carbone e dei concimi per la chiusura del porto di Venezia; mancarono quindi circa 18 mila tonnellate di carbone e 5000 tonnellate di concimi chimici.

L'importanza dello scalo di Porto Catena, come punto di transito

per le merci destinate alle vicine provincie è però tuttora ragguardevole, malgrado lo stato di guerra, e interessa specialmente le provincie di Brescia, Milano, Bergamo e Venezia, come risulta dal seguente prospetto dimostrante la destinazione delle varie merci che vi furono sbarcate nel periodo dal 1908 al 1916 — (i quantitativi sono in tonn.).

Anno	Totale merci sbarcate	DESTINAZIONE					
		In città e prov. di Mantova		Nelle Provincie di			
		Città	Provin. a mezzo tram e carri	Brescia	Cremona	Milano	Altre Provincie
1908	78317	58244	13369	4642	1960	49	33 Bergamo
1909	95591	61367	15563	18048	405	208	—
1910	107025	86801	12705	7181	—	144	194 { Verona / Parma, Reggio
1911	109202	86282	14786	8017	—	57	60 Reggio
1912	109674	87933	10777	3938	—	25	—
1913	108079	91083	13931	4789	—	1389	79 Bergamo
1914	105374	84389	9293	5575	155	4304	1658 { 104 Bologna / 520 Bergamo / 1034 PADOVA (Este)
1915	72810	59439	2776	1857	164	5686	2888 { 1507 Verona / 1381 Bergamo
1916	35380	35034	—	240	—	106	—

Per avere una più completa idea del movimento generale del Porto lacuale di Mantova giova tener conto anche del movimento degli scali del Lago Superiore e del Mincio Superiore che raggiunge circa 20.000 tonnellate per lo più date dalla ghiaia.

Mancando un regolare servizio di statistica della navigazione — malgrado i tenaci sforzi del Comitato mantovano di Navigazione interna e le ripetute sollecitazioni al Governo da parte dell'Associazione Nazionale dei Congressi di Navigazione — non si posseggono elementi sicuri per accertare il movimento delle merci imbarcate e sbarcate nei vari scali fluviali e lacuali in provincia di Mantova.

Nel 1916 si è tentato dal prof. Borni di raccogliere col mezzo della Società di navigazione fluviale in Venezia e Società dei Barcari Mantovani, le notizie sul movimento stesso nel 1915 e si sono raccolte le seguenti tre cifre conclusive del movimento complessivo di dette due Società (escluso quindi il carico dei piccoli natanti dei mugnai, dei boscaioli, dei fornaciai, ecc.):

Totale merci imbarcate	tonn.	154.236
Totale merci sbarcate	»	129.541
Totale generale .	tonn.	283.777

Per quanto riguarda i singoli scali è interessante conoscere il movimento di Ostiglia che oscilla negli anni ordinari fra le 20.000 e le 25.000 tonnellate.

Estero.

Impianto di un cavo aereo in sostituzione di un ponte.

Nelle Isole Filippine è stato impiantato un cavo per attraversare il fiume Naguilan sulla via da Banang a Baquio (1).

Il fiume ha in tal punto una larghezza di 550 m. e nelle piene il livello delle acque può elevarsi di 8 m ; in tali condizioni la traversata con battelli è pericolosa. Si era fatto lo studio di un ponte in acciaio, ma, siccome le condizioni attuali non permettevano una spesa elevata, si dovette ricorrere ad un'altra soluzione.

Il cavo ha due portate di 261 e 276 m ed è sostenuto da tre piloni in legno, due dei quali sulle rive ed il terzo poggiante su una pila in calcestruzzo nel mezzo del fiume. Sui piloni i cavi si trovano all'altezza di m. 17 al disopra delle acque basse. La freccia è di m. 2.29 per i cavi senza carico e di m. 4,42 per i cavi con carico, di modo che la distanza fra il livello delle acque di piena ed il vagoncino è di m. 0,45. Delle scale permettono l'accesso alla piattaforma per il servizio del vagone.

Il cavo del diametro di 32 mm., è formato da 19 fili di acciaio ed ha un resistenza alla rottura di 68 tonn. ; così, con un coefficiente di sicurezza di 4, può lavorare a 17 tonn. Dalla parte ovest esso è ancorato.

Il cavo è terminato con una sbarra di acciaio di m. 7,80 di lunghezza fissata ad un blocco di calcestruzzo di m. 1,80 per m. 1,30 per m. 2,25 pesante circa 9 tonn. ; questo blocco è affondato nel suolo ricoperto di calcestruzzo. All'altra estremità il cavo non è ancorato, ma passa su di una puleggia a gola posta sul pilone corrispondente e sostiene un contrappeso cilindrico in calcestruzzo del diametro di m. 1,45 e di m. 2,45 d'altezza. Questo contrappeso pesa circa 17 tonn. e porta alla parte superiore una cavità che permette di aggiungere una tonn. di sabbia o ghiaia.

Il vagone, il quale è sospeso ad un carrello a due ruote scorrente sul cavo, è formato da una semplice cassa in legno di m. 1,50 × × 1,45 e di m. 1 d'altezza, che pesa circa 180 kg. ; con sei passeggeri ed il conduttore, il peso totale di tutta la parte scorrevole si eleva a 990 kg. I grossi animali si trasportano entro una specie di sacco di tela che si sospende al carrello al posto del vagone. Lo spostamento del carrello sul cavo si effettua in un modo originale. Un cavo di trazione, del diametro di mm. 10 passa su di una grande puleggia orizzontale in legno di m. 3,35 di diametro che riposa su dei rulli in legno duro della lunghezza di m. 1,50 a forma di tronco di cono con diametri estremi di 125 e 197 mm. Lo sforzo di trazione del cavo può valutarsi a 460 kg.

Il costo totale di questo impianto è stato di 41.000 franchi compresi i piloni in legno e la pila in calcestruzzo.

(1) Vedere *L'Industria* - agosto 1917.

La produzione petrolifera nella Repubblica Argentina.

È noto che i giacimenti di petrolio argentini sono sfruttati da qualche anno soltanto, e che il Governo monopolizza l'estrazione degli olii naturali situati nella regione Comodoro Rivadavia.

L'importanza delle estrazioni è andata sempre aumentando a cominciare dal 1911 ed aumenterà ancora, come può rilevarsi dalle cifre seguenti. :

	Tonnellate
1911	920
1912	6.850
1913	19.050
1914	40.530
1915	75.200
1916	180.000

Il Direttore del Monopolio ritiene che con una spesa di 3 milioni di piastre-oro, destinate a moltiplicare il numero dei pozzi, la produzione potrebbe raggiungere nel 1918 la cifra di 480.000 tonn., per arrivare a 900.000 tonn. nel 1920.

Produzione mineraria nella nuova galles del Sud.

Dai dati raccolti dell'Ufficio delle Miniere la produzione mineraria della Nuova Galles del Sud, nel 1916, è stabilita nelle cifre seguenti, comparata a quella per il 1915.

	Unità	1916	1915
Alunite	tonn.	326	1.420
Antimonio (metallo e minerale) .	»	616	637
Bismuto (metallo e minerale) . .	»	30	18
Carbone	»	1.127.161	9.449.008
Coke	»	437.587	417.753
Rame (lingotti, metalline e minerale)	»	6.171	6.973
Diamanti	carati	1.901	839
Oro	oncie	108.146	132.498
Ferro	tonn.	52.256	76.318
Ossido di ferro	»	2.461	2.294
Piombo	»	25.466	30.305
Calce	»	26.063	33.010
Pietra da calce	»	64.928	71 320
Molibdenite	»	54	32
Platino	oncie	82	56
Argento (lingotti e metalline) . .	»	2.801.507	3.237.432
Piombo argentifero (minerale, concentrati, ecc.)	tonn.	249.849	282.776
Schitti oleosi	»	17.425	15.474
Scheelite	»	81	33
Stagno (lingotti e minerale) . . .	»	2.129	2.188
Volframio	»	183	50
Zinco (spelter e concentr.) . . .	»	209.741	190.916

Alla produzione anzidetta per il 1916 è da aggiungere: marmo per doll. 1625 ; opale, per doll. 21.273 ; cementi Portland, per doll. 420.928 ; pietra da costruzione, per doll. 65, ed altri materiali valutati insieme doll. 41.184.

Il valore totale della produzione minerale del 1916 sale a circa doll. 10.975.742.

Varchi Tullio – *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.-A

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

Genn. | Febb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giug. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic.

1800 — 1750 — 1700 — 1650 — 1600 — 1550 — 1500 — 1450 — 1400 — 1350 — 1300 — 1250 — 1200 — 1150 — 1100 — 1050 — 1000 — 950 — 900 — 850 — 800

Stagno in lastre — Stagno in pani — Rame in tubi trafilati — Rame elettrol. — Ottone in fogli — in lastre

LEGGENDA ·

Ottone in fogli ———	Stagno in pani + + + +	Rame in tubi trafilati + – + – +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe ———	Zinco in lastre ———	» » lastre ———	Miscela Cardiff
Stagno in lastre ———	» » pani ———	» elettrolitico ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	

Quotazioni e mercati diversi.

SETTEMBRE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	129.87	164.50	35.70 1/2
8	—	133.24	159.50	36.57 1/2
15	—	132.59 1/2	162.90 1/2	36.59 1/2
22	—	133.91	165.32	37.10 1/2
29	—	133.73	164.21	36.88 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 300	L. 320	L. 850
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
3	—	L. 29.40	L. 29.65	L. 30·65
10	—	» 29.40	» 29.65	» 30.65
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
5	190	195	210	205	200
11	190	195	210	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OTTOBRE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	—	133,75	164,35	36,80
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
2	300	320	850
11	300	320	850
—	—	—	—

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
1	—	» 29,40	» 29,65	» 30,65
11	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
—	—	» —	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
1	190	195	200	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

Cessione di privativa industriale.

I signori **John Wood** e **George Carson**, concessionari della privativa industriale italiana N. 91561 del 3 ottobre 1907, per un trovato dal titolo:

Perfezionamenti nelle boccole per assi di veicoli e simili;

sono disposti a vendere la detta privativa od a concedere licenze di fabbricazione.

Rivolgersi per informazioni e schiarimenti all'

Ingegnere Letterio LABOCCETTA.

Studio Tecnico per l'ottenimento di Privativa Industriale e registrazione di

Marchi e Modelli di Fabbrica.

in Italia ed all'Estero.

ROMA - Via due Macelli, 31 - *ROMA.*

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.**

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 20 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

31 ottobre 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. – Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

Gennaio | Febb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giug. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic.

1800 – 1750 – 1700 – 1650 – 1600 – 1550 – 1500 – 1450 – 1400 – 1350 – 1300 – 1250 – 1200 – 1150 – 1100 – 1050 – 1000 – 950 – 900 – 850 – 800

1850 – 1900 – 2000 – 2000 – 2250

Stagno in lastre – Stagno in pani – Rame trafilati – Rame in tubi – Ottone in fogli – Rame in lastre – Rame elettrol.

LEGGENDA.

Ottone in fogli ————	Stagno in pani + + + +	Rame in tubi trafilati + – + – +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe ————	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	Miscela Cardiff
Stagno in lastre ————	» » pani ————	» elettrolitico ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	

Quotazioni e mercati diversi.

SETTEMBRE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	129.87	164.50	35.70 1/2
8	—	133.24	159.50	36.57 1/2
15	—	132.59 1/2	162.90 1/2	36.59 1/2
22	—	133.91	165.32	37.10 1/2
29	—	133.73	164.21	36.88 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 300	L. 320	L. 850
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
3	—	L. 29.40	L. 29.65	L. 30·65
10	—	» 29.40	» 29.65	» 30.65
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
5	190	195	210	205	200
11	190	195	210	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OTTOBRE

Giorni	Cambio medio ufficiale: Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	—	133,75	164,35	36,80
13	—	134,19	166,05 1/2	37,00
20	—	134,41	167,27	37,05
27	—	135,68 1/4	172,13	37,32 3/4
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
2	300	320	850
11	300	320	850
18	300	320	850
28	300	320	850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
1	—	» 29,40	» 29,65	» 30,65
11	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
18	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
29	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
1	190	195	200	205	200
8	190	195	200	205	200
15	190	195	200	205	200
29	190	195	200	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

Vol. XV. ROMA 31 Ottobre 1917 N. 20

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla
Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO — PAG.

SULLE MASSICCIATE STRADALI CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLA CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI.

I.

1. — Per un lungo periodo di tempo la scelta, la costruzione e la manutenzione delle coperture per le strade esterne è stata eseguita con criteri empirici; ed è solo da poco più di un decennio che vi è stata, per così dire, una revisione di tali criterii, e che lo studio relativo al'e coperture stradali è stato posto su basi scientifiche e sperimentali. Maggiore importanza ha assunto oggi tale studio per il rapido sviluppo che ha avuto l'uso degli autoveicoli nella locomozione, sviluppo e progresso che non si arresterà, e che proseguirà certo con ritmo accelerato nell'avvenire. Ed è interessante notare che mentre le buone condizioni della viabilità hanno un benefico e decisivo influsso sulla estensione e sul progresso della locomozione meccanica, questa a sua volta reagisce su quelle, inducendo le diverse Amministrazioni, alle quali è affidato il patrimonio delle strade ordinarie, a curarne coi più recenti sistemi la buona conservazione.

2. — Prima condizione per la buona conservazione di una massicciata stradale è che essa abbia a trovarsi su di un sottofondo solido. Tale norma fu riconosciuta indispensabile nel 1° congresso internazionale della strada, tenuto a Parigi nell'ottobre 1908, il quale Congresso concluse anche che, nella scelta della fondazione si debba tenere conto della natura del sottosuolo e della strada, del traffico e dei veicoli che circolano su di essa.

La costruzione delle massicciate con regolare fondazione risale ad epoca remota, per opera principalmente dell'ing. Tresaguet, in Francia, ed ebbe estese applicazioni anche in Inghilterra. Fu invee verso il 1820 che l'ing. Mac-Adam sviluppò e diffuse il sistema di costruzione delle massicciate senza fondazioni, nelle quali, secondo il predetto ingegnere, non deve farsi alcuna distinzione fra strato di fondo e strato di coperta. Ma è chiaro che se in taluni casi di suolo solido ed asciutto, non occorre provvedere ad una vera e propria fondazione, nella maggior parte dei casi è certamente esatta la conclusione del 1° congresso internazionale della strada.

Non occorre aggiungere che tutti quei procedimenti di indole generale, adatti al risanamento del corpo stradale, devono essere applicati allo scopo di contribuire alla solidità del suolo d'appoggio.

Secondo il Michez una classificazione generale dei diversi sistemi di fondazione, nell'ordine crescente della loro resistenza potrebbe essere la seguente:

a) fondazione in pietrisco semplice sparso nell'incassatura praticata nel suolo;

b) fondazione in grosse pietre messe di piatto nell'incassatura;

c) fondazione in grosse pietre messe in piedi o di coltello ed assestate a filari.

d) massa omogenea di grosso pietrisco delle dimensioni da 8 a 10 cm.

e) massa omogenea di pietrisco di dimensioni da 2 a 6 cm. opportunamente compressa.

f) massa di sabbia pura compressa con sola acqua

g) massa di sabbia pura come sopra compressa al latte di calce

h) muratura in malta idraulica

i) béton in malta idraulica

l) béton in cemento.

Senza entrare in discussioni circa i criterii seguiti in tale classificazione, si osserva che per una opportuna scelta del tipo di fondazione da adottare, occorrerebbe conoscere l'intensità e l'ampiezza delle vibrazioni che si manifestano al passaggio simultaneo od isolato di uno o più veicoli di peso e velocità diverse, od almeno conoscere le pressioni trasmesse dalla massicciata alla fondazione ed al suolo di appoggio.

In base ad alcuni esperimenti sulle massicciate ferroviarie il prof. Fränkel ha stabilito (1) che la larghezza Z della zona alla quale uno strato di buona massicciata avente lo spessore a trasmette una pressione ripartita sulla zona z alla sommità dello strato, è data dalla formola

$$Z = z + 2,7\,a \tag{1}$$

per spessori fino a 25 cm.

Una formola analoga potrebbe adottarsi per il calcolo della pressione trasmessa dalla massicciata alla fondazione od al suolo d'appoggio ammettendo che il coefficiente varii da 1 a 3, a seconda delle condizioni della massicciata stessa, e che esso non superi 1.5 per le condizioni ordinarie.

(1) Cfr. Prof. Grismayer – *Lezioni di strade ferrate.*

Suppongasi ad es., una ruota sulla quale gravi il peso di kg. 1500, e si ammetta che la linea di contatto fra ruota e massicciata sia di 2 cm. ed il cerchione abbia la larghezza di 10 cm. Si ha per una massicciata di 20 cm.:

$$Z_1 = 2 + 1{,}5 \times 20 = 32$$

$$Z_2 = 10 + 1{,}5 \times 20 = 40$$

La superficie sulla quale viene trasmesso il carico di 1500 kg. risulta $s_1 = z_1 z_2 = 32 \times 40 = 1280$ cm², onde la fondazione, se esiste, od il suolo di appoggio della massicciata, subisce la pressione di kg. 1,17 per centimetro quadrato.

Il Lelièvre in una comunicazione al III Congresso internazionale della strada, tenuto in Londra nel 1913, per la determinazione delle pressioni trasmesse, parte dal principio che quando la faccia superiore di un corpo è compressa normalmente da una forza F, ripartita su una superficie di diametro d, le linee delle pressioni, all'interno del corpo, assumono la forma di un tronco di cono di cui la base superiore è costituita dalla superficie del cerchio di diametro d, e quella inferiore è costituita dalla superficie di un cerchio di diametro D, tale che la differenza $D-d$ non superi 2,5 h essendo h l'altezza del solido.

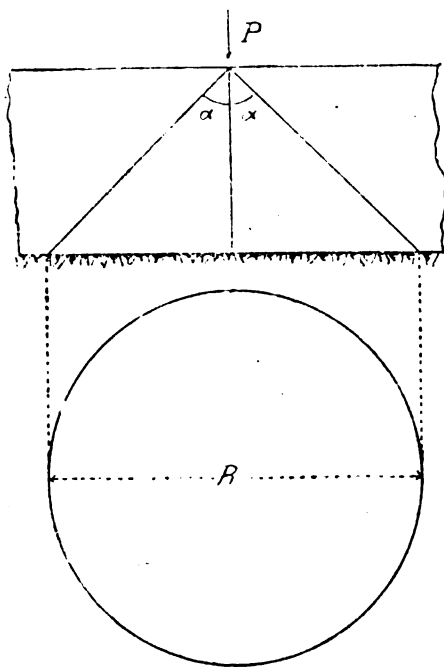



Fig. 1.

Nell'ipotesi di un peso di kg. 4000, applicando tale principio alle massicciate, il Lelièvre ha calcolato le pressioni unitarie trasmesse, in funzione dello spessore della massicciata, trovando che con una massicciata semplice avente gli spessori di cm. 5, 10, 15, 20, 25, 30, si avrebbero rispettivamente sul suolo i carichi di kg. 7,24, 3,35, 1,92, 1,25, 0,87, 0,64 per cmq.

Tali risultati sono evidentemente inesatti, poichè dimostrerebbero che una massicciata normale macadamizzata di 30 cm. di spessore sarebbe ammissibile senza speciale fondazione anche in suolo di natura torbosa od argillosa, il che è inammissibile dato il carico rilevante supposto dall'autore. Più semplicemente mi sembra che si possa ammettere che dato un carico P agente in un punto della superficie della massicciata, le pressioni si ripartiscano secondo un cono (cono di ripartizione) e quindi su una superficie di appoggio pari a $\pi R^2 = \pi h^2 \operatorname{tang}^2 \alpha$ (fig. 1)

In tale ipotesi detta p la pressione unitaria si ha:

$$p = \frac{P}{\pi h^2 \operatorname{tang}^2 \alpha}\,; \tag{2}$$

$$h = \frac{1}{\operatorname{tang} \alpha} \sqrt{\frac{P}{p\pi}}\,; \tag{3}$$

Si può ritenere che α varia fra 30° e 45°. Per una massicciata ben cilindrata con una fondazione in grosse pietre α = 45°. Per una massicciata senza fondazione α sarà più prossimo a 30°. Dalla (2) si deduce anche:

$$P = p \pi h^2 \operatorname{tang}^2 \alpha\,; \tag{4}$$

Sicchè si può calcolare la pressione unitaria sul suolo d'appoggio quando è dato il carico P e l'altezza dello strato h, ovvero si può calcolare il carico massimo P ammissibile per una ruota quando siano date la pressione unitaria consentita e l'altezza dello strato, ed infine si può conoscere tale altezza qando sono noti il carico massimo di una ruota e la pressione massima ammissibile sul suolo d'appoggio.

Supposto ad es. $p = 1{,}6$ Kg. per cmq., $\alpha = 45°$, $h = 20$ cm. si ha:

$$P = 1{,}6 \times 3{,}14 \times \overline{20}^2 = \sim 2000 \text{ kg.}$$

Supposto $p = 0{,}5$ kg. per cmq. (terreno argilloso) e $d = 30°$, $P = 2000$ kg., l'altezza dello strato risulta:

$$h = \frac{1}{\operatorname{tang}\alpha}\sqrt{\frac{P}{p\pi}} = 1{,}73\sqrt{\frac{2000}{0{,}5 \times 3{,}14}} = \sim 62 \text{ cent.}$$

I valori trovati dimostrano che la formola è attendibile. Essa poi dimostra anche che la fondazione è opportuna per ripartire e ridurre la pressione unitaria sul suolo d'appoggio. Difatti dalla [2] si vede che p varia in ragione inversa di tang $^2 \alpha$, e poichè è $\alpha = 30°$ per massicciate senza fondazione, $\frac{1}{\operatorname{tang.}^2 \alpha}$ è maggiore dell'unità in tale caso, e quindi p è maggiore se la fondazione non esiste. Rimangono così giustificati sistemi di impianti stradali adottati in tempi molto remoti. Le strade romane erano difatti costruite di solito in quattro strati a partire dal basso (1), chiamati rispettivamente *statumen*, *ruderatio*, *nucleus* e *summa crusta*, dei quali il primo ed il secondo costituivano la fondazione. Il primo alto 30 cm. era costituito da un doppio corso di pietra, ed il 2° era costituito di pietrisco ed alto 25 cm.

In Italia la maggior parte delle strade non hanno fondazione, e volendo fornire di fondazione le strade esistenti, che ne sono prive, si andrebbe incontro ad un lavoro dispendioso e di esecuzione difficile, data la necessità di assicurare la continuità del traffico. In conseguenza tale provvedimento può essere riservato solo alle strade di nuova costruzione ed a quelle esistenti che occorresse trasformare radicalmente o deviare.

3. — Cause principali di degradazione delle coperture stradali sono gli agenti atmosferici e la circolazione. Specialmente le coperture in macadam ordinario con legante all'acqua non resistono che alle condizioni atmosferiche medie. Appena sopravvengono e persistono condizioni eccezionali l'usura aumenta con grande rapidità. Gli agenti atmosferici agiscono sia meccanicamente, sia chimicamente, specialmente quando la massicciata è costituita di materiali calcarei. E si verifica che mentre nei primi tempi della costituzione della massicciata è prevalente l'azione fisica della triturazione (2), coll'andare del tempo si aggiunge e prevale l'azione chimica di asportazione dei carbonati, la cui diminuzione diventa più rapida dall'alto in basso e si dimostra più intensa pel carbonato di magnesia. In sostanza quindi sia l'eccesso sia la mancanza assoluta di umidità modificano le condizioni di equilibrio della massicciata facendo venire meno la coesione dei diversi

(1) Cfr. « Relazione al Ministero dei LL. PP. della Commissione nominata con R. D. 10 ottobre 1910 ».

(2) Cfr. Prof. Dott. Alessandro Roccati – *Sul modo di aggregazione dei frammenti nelle massicciate stradali.*

elementi che la costituiscono, onde i geli ed i successivi disgeli, i forti venti e le pioggie torrenziali hanno una perniciosa influenza sulla conservazione delle coperture stradali.

Indubbiamente però causa prevalente del deterioramento delle massicciate è la circolazione dei veicoli, i quali esercitano la loro azione distruttiva per mezzo delle ruote e degli zoccoli degli animali. Naturalmente la locomozione meccanica, relativamente recente, costituisce, oggi una nuova e più intensa causa di usura, per le maggiori velocità che agli automoili sono consentite.

È noto che l'usura di una massicciata è in relazione col numero di *collari* circolanti su di essa, indicando il collare l'unità di tiro alla quale, come si accennerà in seguito, si riducono i diversi veicoli. Un tale criterio fa supporre una certa identità nel modo di deteriorarsi della copertura stradale per causa di un veicolo ordinario e di un veicolo automotore, il che evidentemente non è. Quantunque perciò possa riconoscersi opportuno eseguire la statistica del carreggio riducendo tutti i veicoli all'unità di tiro, occorre tuttavia ammettere che una copertura stradale si degradi in maniera diversa a seconda che sia prevalente la circolazione dei veicoli ordinari o quella dei veicoli a trazione meccanica. E può in linea affatto generale affermarsi che pei veicoli ordinari ha la massima importanza il peso degli assi circolanti e la larghezza dei cerchioni, mentre pei veicoli a trazione meccanica occorre portare in conto la degradazione dovuta agli sforzi di trazione, e quella dipendente dalla velocità. Esaminiamo l'azione del peso. Sia D il diametro di una ruota, P il carico e si ammetta, in via di approssimazione, che la massicciata sia elastica. In tale ipotesi si può ammettere anche che la reazione della massicciata sia proporzionale alla deformazione, che essa subisce per l'azione del carico, secondo un coefficiente β, che indicherebbe la reazione conseguente all'abbassamento unitario (ad es. di 1 cm.) della massicciata stessa.

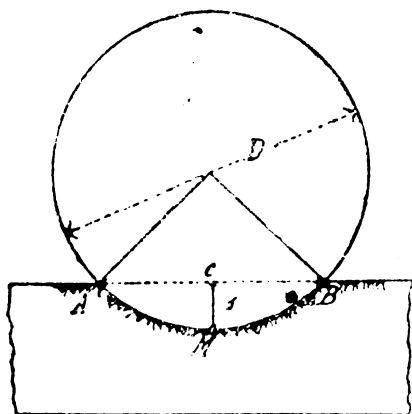



Fig. 2.

Se si indica con b la larghezza del cerchione, e con y l'abbassamento di un elemento $b\,dx$ della massicciata la reazione, per quanto si è detto, risulta $\beta b y\, dx$.

Essendo P il carico, e dovendo essere la reazione totale uguale a tale carico risulta:

$$P = b\beta \int y\, dx$$

L' integrale rappresenta l'area (fig. 2) del segmento circolare $A\ M\ B$ di diametro D, che si può confondere con un segmento di parabola, onde può scriversi:

$$y = s - \frac{4s}{c^2} x^2$$

Per conseguenza:

$$\int y\, dx = 2\int_0^{c/2}\left(s - \frac{4\,s\,x^2}{c^2}\right)dx = \frac{2}{3} c s$$

$$P = \frac{2}{3}\, b\beta c s$$

E poichè:

$$c = 2\sqrt{s\,(D-s)}$$

si ha:

$$P = \frac{4}{3} b\beta s \sqrt{s\,(D-s)}$$

Portando s sotto il radicale, e trascurando s^4 si ha:

$$P = \frac{4}{3} b\beta s \sqrt{Ds} \qquad (5)$$

Se ora si indica con k la pressione massima che la massicciata può sopportare, si ha; $k = \beta s$, onde

$$P = \frac{4}{3} b k \sqrt{D \frac{k}{s}} \qquad (6)$$

Od anche:

$$P = \frac{4}{3} b k \sqrt{Ds} \qquad (7)$$

Dalla (7) si ricava:

$$s = 0{,}56 \frac{P^2}{b^2 k^2 D} \qquad (8)$$

La [8] dimostra che la deformazione di una massicciata stradale è inversamente proporzionale al diametro della ruota, al quadrato della larghezza del cerchione, nonchè al quadrato della pressione massima ammissibile per quella massicciata. La stessa deformazione è invece variabile proporzionalmente al quadrato del carico della ruota stessa.

Conoscendo pei diversi tipi di copertura i valori di k e β, sia per le condizioni normali, sia pei periodi eccezionali di pioggia o disgelo, colla [6] sarebbe possibile determinare per ciascun periodo il carico massimo ammissibile per unità di larghezza dei cerchioni e per ruote di determinato diametro.

In condizioni normali per una massicciata ordinaria in macadam con legante all'acqua potrebbe ritenersi $k = 20 \div 25$ kg. per cmq. Ma per quanto riguarda β non si ha, allo stato presente, e per quanto mi risulta, alcun valore sperimentale, onde occorrerebbe appunto eseguire una serie di ricerche per determinare i valori di β, valori che per il ballast ferroviario sono stati dedotti.

In ogni modo le formole innanzi riportate dànno una idea abbastanza chiara della relazione esistente fra carico agente, diametro della ruota, larghezza del cerchione e pressione massima ammissibile per l'unità di superficie della massicciata. Si intende poi che le considerazioni fatte riguardano l'azione del carico della ruota staticamente considerata. L'azione dinamica si aggiunge naturalmente a quella statica. Per avere una idea della sua importanza basta supporre che per effetto del carreggio siasi prodotto un salto di altezza h da un punto della massicciata ad un altro prossimo. Il deterioramento della massicciata sarà proporzionale a Ph se P è il peso che grava sulla ruota ed h l'altezza del salto. Se h = m.0.01 e P = 2000 kg. per esempio, si avrà sulla massicciata lo stesso effetto che produrrebbe un peso di 20 kg. cadente dall'altezza di un metro. Si comprende come una copertura stradale possa deteriorarsi rapidamente sotto l'azione di simili urti, i quali provocano la disgregazione dei materiali costituenti la massicciata, con conseguente formazione di detriti.

Gli effetti prodotti sulle massicciate dai veicoli a trazione meccanica sono di natura diversa.

In primo luogo le ruote degli automobili (due su tre o quattro) sono motrici, onde la superficie della massicciata deve resistere non solamente all'attrito di rotolamento, ma anche agli sforzi tangenziali di aderenza, sicchè durante la marcia, ma assai di più durante gli avviamenti, si ha una causa di usura ben maggiore che coi veicoli ordinari. L'usura è poi maggiore coi cerchioni metallici di quanto non sia coi pneumatici

o con anelli pieni di gomma. Circa le degradazioni prodotte dalle utomobili alle strade al 1º Congresso internazionale furono presentate diverse memorie, fra le quali notevoli quelle dell' ing. Walkenaer, professore di macchine a l'École Nationale des Ponts et Chaussées, e dell' ing. Petot professore alla facoltà di scienze di Lille.

Secondo il Petot (1) in piano e durante il regime variabile (avviamento, cambiamento di marcia), rispettivamente per una ruota portante e per una ruota motrice la reazione è:

$$T' = N' f_1$$

$$T = \left(\frac{P}{2} - N\right) f_1 + \frac{P\gamma}{2g} + \frac{A}{2} \quad ,$$

essendo P il peso totale di un automobile, N la reazione normale al suolo in corrispondenza di una ruota motrice, N' la reazione analoga corrispondente ad una ruota portante, f_1 il coefficiente di trazione, γ l'accelerazione del veicolo, g l'accelerazione di gravità, ed A la resistenza dell'aria.

La somma delle reazioni tangenziali deve essere inferiore ad Nf essendo f il coefficiente di attrito, senza di che si avrebbe lo slittamento delle ruote. Tali formole quantunque algebricamente esatte conducono a risultati inammissibili. Difatti col crescere del peso gravante sulla ruota posteriore la differenza $\frac{P}{2} - N$ diventa sempre più piccola e quindi diventa più piccola la reazione tangenziale T e per conseguenza anche l'usura della strada, il che è contrario alla realtà.

Si osservi invece che le forze applicabili ad una ruota, agenti nel piano della sua sezione retta, e ridotte al punto O di contatto fra ruota e massicciata, dànno luogo ad una coppia di momento M e ad una forza F, che si può decomporre in due forze, l'una, N, normale alla superficie di rotolamento, l'altra T tangente. Questa tenderebbe a fare strisciare la ruota, e perchè lo strisciamento non si verifichi deve essere $T < \varphi N$ essendo φ il coefficiente di attrito di strisciamento. La forza T è quella che produce il deterioramento della copertura stradale. Praticamente avviene che tale forza, applicata al punto A_1 (fig. 3) del ciottolo o della massicciata, tende a rovesciarlo, quindi nella posizione O_2, appoggiandosi a quello successivo in A_2 tende a rovesciarlo in senso contrario al precedente. Nella successiva posizione O_3 tende a rovesciare lo stesso ciottolo nella medesima direzione del primo. Tali azioni successivamente ripetute al passaggio di parecchie ruote motrici tendono a svellere gli elementi della massicciata dalle materie leganti, e conseguentemente a deteriorarne la superficie. Tale è l'azione principale esercitata dalle ruote motrici sulle coperture stradali. Ma non mancano azioni secondarie che concorrono al deterioramento delle massicciate e costituiscono parte della resistenza alla trazione.

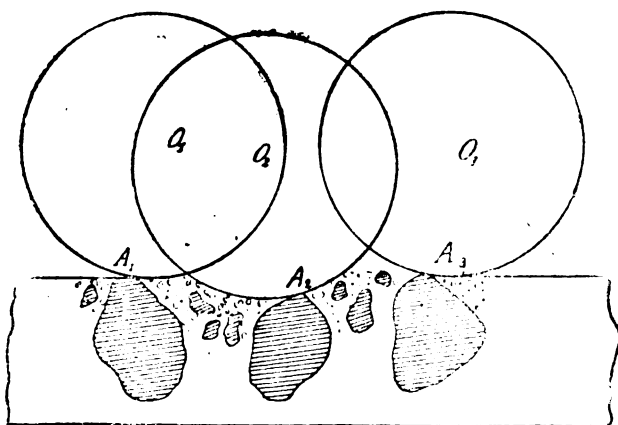



Fig. 3.

Il moto di traslazione del centro di una ruota di raggio R, che si svolge sulla strada ha la velocità $v = R\omega$ essendo ω la velocità angolare di rotazione. Tale moto si può concepire come una successione di rotazioni infinitesime intorno al punto A di contatto fra ruota e massicciata, per modo che i diversi punti della periferia della ruota risultano animati da velocità variabili fra i limiti zero e $2v = 2R\omega$, velocità che si verificano rispettivamente nei punti A e B (fig. 4). Se ora un punto della periferia della ruota, che non si trovi sulla linea di contatto col suolo, tocca nel rotolamento una irregolarità od una asperità della superficie stradale si verifica un vero e proprio urto, i cui effetti di degradazione sono tanto maggiori quanto maggiore è la velocità di traslazione della ruota.

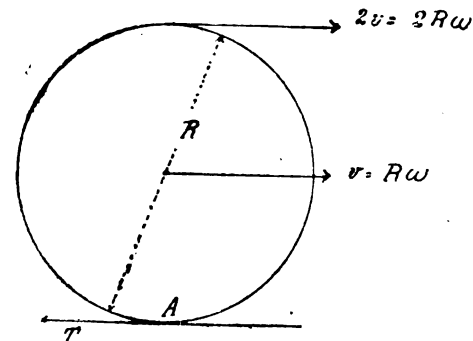



Fig. 4.

Altra causa di usura della massicciata è lo strisciamento delle ruote motrici, che si verifica sia per l'azione dei freni sia per un eccesso della potenza motrice. Di più l'automobile, se la velocità è notevole, assume movimenti anormali, ed il peso sospeso va soggetto ad oscillazioni che sono tanto più importanti quanto maggiore è la flessibilità della sospensione. In particolare accade che il gruppo degli organi non sospesi (molle, assi, ruote), sotto l' influenza delle irregolarità della strada, viene proiettato contro il gruppo degli organi sospesi, e la velocità, colla quale tale impulso si verifica cresce col crescere della velocità di traslazione del veicolo. Si ha in conseguenza una frequenza elevata di urti delle ruote sulla strada ed inoltre le ruote stesse, avendo assunto nel breve periodo di sollevamento una maggiore velocità in grazia della mancanza di resistenza, ricadono sulla massicciata animate da una velocità tangenziale ben superiore a quella di traslazione del veicolo. Il lavoro d'attrito necessario per far passare le ruote motrici dalla maggiore velocità, assunta nel periodo di sollevamento, a quella di traslazione del veicolo si effettua a spesa della copertura stradale. Vi è infine a considerare l'azione dei pneumatici i quali appiattendosi nella parte a contatto col suolo, e rigonfiandosi, nella parte posteriore alla superficie di contatto, producono una vera e propria aspirazione di tutti i minuti materiali della massicciata. Non occorre aggiungere che le azioni innanzi accennate assumono maggiore importanza con l'uso degli *antidérapants*. Esse sono anche sperimentalmente confermate. E difatti il Lumet, ingegnere capo del laboratorio dell'Automobile Club di Francia, dopo il circuito automobilistico di Dieppe (Grand Prix dell'A. C. 1912) osservava che in molte parti la massicciata stradale si presentava con gli elementi in certo modo nudi di materia legante, e che la sua superficie era molto consumata nei tratti sui quali i conducenti potevano slanciare i loro motori, a causa della deficienza del peso aderente in relazione alla potenza motrice.

A complemento di quanto si è detto può riuscire ora non inutile riassumere le principali conclusioni dei

(1) **Petot** – *Étude dynamique des voitures automobiles.*

Congressi internazionali della strada in merito alla circolazione automobilistica, come causa di degradazione delle massicciate.

I - Primo Congresso - Parigi 1908 :

1° La circolazione degli automobili rapidi con pneumatici produce alla superficie delle strade una dispersione di materiali minuti tanto più accentuata e profonda, quanto maggiore è la velocità del veicolo, e per le massicciate in macadam, quanto minore è la omogeneità della massicciata, quanto meno intima e completa è l'unione dei materiali, e quanto infine più adatte sono le circostanze alla formazione della polvere.

2° Le accelerazioni di valore elevato, sia per l'avviamento, sia per l'impiego non appropriato delle frenature, aumentano la degradazione delle massicciate in misura considerevole.

3° Per gli automobili rapidi importa ridurre l'azione esercitata dai pneumatici impiegando materiali elastici armati con chiodini di forma arrotondata.

4° Per gli automobili di peso elevato, camions o trattori, i cerchioni delle ruote, se rigidi, devono essere a superficie liscia, salvo casi speciali.

II. - 2° Congresso - Bruxelles 1910.

1° Gli automobili da tourismo costituiscono causa di deterioramento anormale delle strade quando la loro velocità è esagerata.

2° Gli autobus non sono una causa di grave danno alle strade purchè la velocità non superi 18 km. all'ora, il peso sull'asse più caricato non sia maggiore di 4000 kg. ed il carico per centimetro di larghezza del cerchione non superi 150 kg. per ruote de 1 m. di diametro.

3° Gli automobili per trasporti industriali non costituiscono causa eccezionale di danno per una strada ben costruita purchè rispondano alle seguenti condizioni :

a) autocarri pei quali il peso dell'asse più caricato sia minore di 4000 kg.: velocità media 16 km. all'ora ; carico per centimetro di larghezza del cerchione 150 kg.

b) autocarri pei quali il peso dell'asse più caricato sia compreso tra 4000 e 7000 kg.: velocità media 10 km. all'ora ; carico per centimetro di larghezza del cerchione 150 kg. (per ruote di 1 m. di diametro)

Nel caso che le ruote abbiano diametro superiore ad 1 m. il carico per cent metro di larghezza del cerchione, per i veicoli di cui alla lett. *b* e per quelli di cui al precedente n. 4, deve essere calcolato colla formola

$$c = 150 \sqrt{d} \qquad (9)$$

ove d è il diametro, e c il carico unitario espresso in kg. Il diametro d va espresso in metri.

III. - 3° Congresso - Londra 1913.

1° Il traffico intenso sia di pesanti veicoli a trazione meccanica, sia di automobili leggieri e rapidi produce un serio deterioramento delle coperture stradali specialmente se costituite da macadam con legante all'acqua. L'importanza dell'azione da detti veicoli esercitata dipende dall'equilibrio del motore, dal rapporto tra lo sforzo di trazione ed il peso aderente, dal peso degli organi non sospesi, dalla continuità di azione degli organi di innesto, e dalla sospensione.

2° I danni causati dalla circolazione di automobili pesanti possono essere attenuati con l'impiego di ruote di grande diametro, di cerchioni elastici ed aventi larghezza proporzionata al carico, e con l'impiego di una opportuna sospensione.

(*Continua*)

ING. A. MAFFEZZOLI.

SULLA NOSTRA INCOMPETENZA TECNICA.

Un libero docente di Filosofia del Diritto nella Regia Università, nonchè Capo Divisione nel ruolo amministrativo dell Ferrovie dello Stato, nonchè, ancora, aspirante candi[illegible] politico in disponibilità, in un fascicolo di « *Le Ferrovie Italiane* » pubblicato nel corrente mese di ottobre 1917 se la prende con gli ingegneri ferroviari, e li malmena alquanto, perchè un Consigliere di Stato e Consigliere d'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, il gr. uff. avv. Ernesto D'Agostino ha creduto dire, nel novembre 1916, su queste colonne, il suo pensiero sulla questione dell'Autonomia delle Ferrovie.

Naturalmente il predetto signore, maltratta anche questo nostro periodico nonchè la «*Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*» che ha trovato la nota dell'avv. D'Agostino abbastanza interessante per riprodurla nelle sue pagine.

Noi non sappiamo ancora se il gr. uff. D'Agostino vorrà raccogliere e ribattere le asserzioni del contraddittore sull'argomento principale - quello dell'autonomia - ma sull'argomento accessorio - quello della asserita incompetenza degli Ingegneri ad occuparsi di questioni ferroviarie - ci preme di fare una breve dichiarazione, non per raccogliere e discutere le asserzioni del noto signore facendogli una inutile réclame, ma per non lasciar credere a lui e ai suoi amici, col nostro silenzio, che noi, e gli Ingegneri ferroviari ci siamo preso in santa pace il suo acre sermone e ce ne riteniamo meritevoli.

E la dichiarazione è questa che, anche all'infuori, nel caso speciale, della indiscutibile personalità del gr. uff. D'Agostino, noi pubblichiamo volentieri e ascoltiamo e discutiamo serenamente le opinioni di tutti i *competenti*, anche non ingegneri, i quali si rivolgono a noi, appunto perchè ci sanno e ci giudicano competenti, perchè non abbiamo il difetto di attribuire alla nostra classe od alle nostre persone soltanto, come fa l'illustre professore, la esclusività del buon senso o della competenza in materia; ma ammettiamo che tutti gli studiosi, anche se avvocati o professori, possano sapere o discutere questioni eminentemente tecniche come quella della organizzazione di una grande azienda ferroviaria quale è la nostra.

E poichè i vecchi adagi non fallano mai, siamo lieti di vedere nell'illustre Professore e Capo Divisione e aspirante Onorevole una indiscutibile eccezione che conferma la massima che noi continueremo imperturbabili ad adottare.

L'Ingegneria Ferroviaria.

SUL PREZZO DI TRASPORTO IN FERROVIA

(*Continuazione* — Vedere N. 18 e 19 del 1917).

VI.

1. In pratica il decremento della tariffa chilometrica decrescente non è continuo come innanzi si è supposto, vale a dire si stabilisce la base iniziale la quale si applica solamente ad una prima zona di distanza, ad esempio per i primi 50 o 100 km. ; per la successiva zona si applica una base minore e così di seguito. Inoltre nella tariffa differenziale teorica la declinazione è costante il che non avviene sempre in pratica. In ogni modo, come già si è rilevato, non essendo ammissibile che a partire da una certa distanza il prezzo decresca col crescere della distanza stessa, la tariffa terminaco

con un prezzo unitariamente costante o con un prezzo invariabile (vedi figg. 14 e 15).

Il concetto della differenzialità fu inizialmente applicato nel senso di adottare per le distanze maggiori una base minore, con che si verificava naturalmente che per distanze maggiori si ottenevano prezzi minori. Per conseguenza occorreva adottare un prezzo costante per quelle distanze che davano luogo a tali anomalie. Supponiamo ad es., una tariffa con base di lire 0,08 per i primi 100 km., di lire 0,07 per le distanze fino a 200 km., È evidente che per le distanze comprese fra 101 e 114 km. il prezzo riesce minore di lire 8. Occorreva in conseguenza o lasciare invariato il prezzo massimo della prima zona fino a raggiungere lo stesso prezzo della 2° zona, e così di seguito, ovvero non eccedere colla prima zona il prezzo minimo della seconda e così via. Rappresentando graficamente un tale tipo di tariffa si vede che nel primo caso si sostituisce al tratto inclinato $A' B'$ quello orizzontale $B B'$ ed analogamente al tratto inclinato $A_2 B_2$ il tratto orizzontale $B_1 B_2$. Nel secondo caso invece si viene a sostituire il tratto inclinato $A B$ con quello orizzontale $A A'$ ed analogamente il tratto inclinato $A_1 B_2$ con quello orizzontale $A_1 A_2$ (fig. 16).

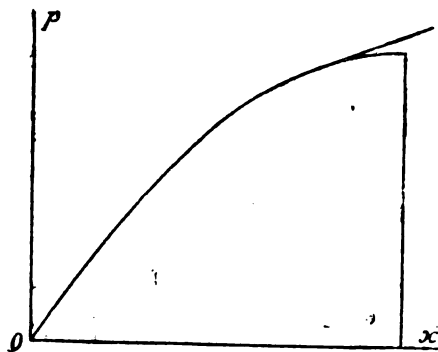



Fig. 14.

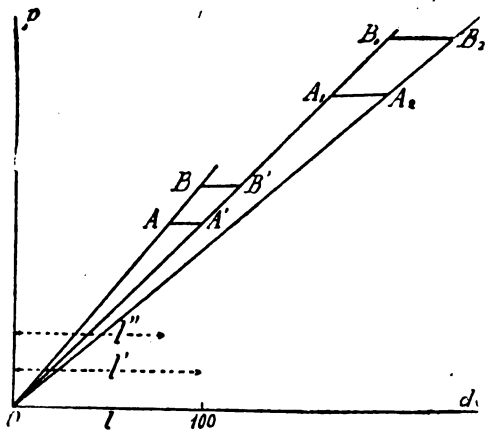



Fig. 15.

Fig. 16.

Indicando con α α', α'' le successive basi di tariffa e con l la lunghezza della zona si ricava dalla figura:

$$B B' = l' - l = \frac{l\alpha}{\alpha'} - l = \frac{l(\alpha - \alpha')}{\alpha'}$$

$$A A' = l - l'' = l - \frac{l\alpha'}{\alpha} = \frac{l(\alpha - \alpha')}{\alpha}$$

Non occorre spendere parole per dimostrare che un tale tipo di tariffa, che si dice *differenziale a base scalare*, è irrazionale.

Essa difatti è stata sostituita completamnte dalla tariffa differenziale propriamente detta, definita dalla relazione teorica $p = \alpha x - \beta x^2$

Come si è già visto, tale ultima tariffa praticamente viene formata applicando basi diverse e decrescenti ai percorsi successivi. Si applica cioè una base iniziale ai primi 100 km.; per un percorso maggiore si aggiunge al prezzo calcolato pei primi 100 km. una tassa calcolata con una base minore, e ciò fino a 200 km., e così di seguito, come graficamente è rappresentato dalla fig. 17. Indicando come innanzi con $\alpha', \alpha'', \alpha''' \ldots \alpha_{n-1}$ le successive basi, con $l', l'', l''' \ldots l_{n-1}$ – le successive zone supposte disuguali, con l_{x3} la distanza del trasporto cadente, ad esempio, nella 3ª zona, il prezzo p_{x3} relativo a detta distanza si calcola come è facile riconoscere, mediante l'espressione:

$$p_{x3} = \alpha' l' + l'' \alpha'' + [l_{x3} - (l' + l'')] \alpha'''$$

Fig. 17.

Per una distanza lx_4 cadente nella 4ª zona il prezzo analogo risulta:

$$p_{x4} = \alpha' l' + \alpha'' l'' + \alpha''' l''' + [l_{x4} - (l' + l'' + l''')] \alpha''''$$

Per una distanza lx_n cadente nella n^{ma} zona si ha:

$$p_{xn} = \alpha' l' + \alpha'' l'' + \alpha''' l''' + \ldots + \alpha_{n-1} l_{n-1} + [l_{xn} - (l' + l'' + \ldots l_{n-1})] \alpha_n$$

Se, come avviene generalmente, $l' = l'' = l'''$ si ha:

$$p_{x3} = l(\alpha' + \alpha'') + (l_{x3} - 2l) \alpha'''$$

ed analogamente

$$p_{xn} = l(\alpha' + \alpha'' + \ldots + \alpha_{n-1}) + [l_{xn} - (n-1) l] \alpha_n$$

Partendo dalla relazione teorica $p = \alpha x - \beta x^2$ si è rilevato che il prezzo medio chilometrico, cioè la base media va decrescendo col crescere della distanza essendo $\frac{p}{x} = \alpha - \beta x$. Tale proprietà delle tariffe differenziali risulta, come del resto doveva essere, anche dall'esame dell'espressione pratica del prezzo di trasporto. Difatti il prezzo alla fine della 2ª zona è:

$$p_2 = (\alpha' + \alpha'') l$$

Il prezzo medio per chilometro risulta quindi:

$$\frac{p_2}{2l} = \frac{\alpha' + \alpha''}{2}$$

Essendo $\alpha'' < \alpha'$, è pure $\frac{\alpha' + \alpha''}{2} < \alpha'$

Analogamente il prezzo alla fine della 3ª zona è:

$$p_3 = (\alpha' + \alpha'' + \alpha''') l$$

La base chilometrica risulta quindi:

$$\frac{p_3}{3l} = \frac{\alpha' + \alpha'' + \alpha'''}{3}$$

Essendo: $\alpha''' < \alpha''$ ed $\alpha'' < \alpha'$, è pure $\frac{\alpha' + \alpha'' + \alpha'''}{3} < \frac{\alpha' + \alpha''}{2}$.

Le tariffe differenziali presentano talvolta delle anomalie nel senso che è interrotta per un certo intervallo la continuità del diagramma che le rappresenta. Così ad es., alcune tariffe si presentano come è indicato nella fig. 18. Cioè pel tratto $A\ B$, ad es., si ha un prezzo costante. Una tale anomalia, come altre che possono incontrarsi, si spiegano facilmente quando si pensi alle complesse ragioni economiche che influiscono sulla formazione del prezzo di trasporto. Suppongasi, a titolo di esempio, che una stessa merce sia trasportata ad un medesimo mercato M da due diversi centri di produzione c e c', l'uno distante da M per 400 km. l'altro distante da M per 700 km. È chiaro che adottando una stessa tariffa differenziale per quella merce si potrebbero ottenere o prezzi troppo bassi per il centro di produzione c o prezzi eccessivamente elevati pel centro di produzione c'. In un caso simile può utilmente adattarsi un prezzo costante per un certo tratto allo scopo di non danneggiare l'uno o l'altro dei due centri di produzione.

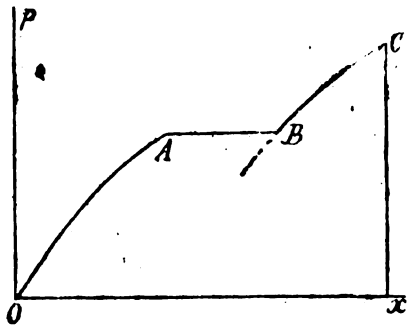



Fig. 18.

2. Un altro tipo di tariffa è quello rappresentato dalle *tariffe a zone*, nelle quali si ha una serie di prezzi costanti applicati a successive zone di percorso, ad es., lire 5 fino a 100 km., lire 6 da 101 a 200 km., lire 7 da 201 a 300 km. Un tale tipo di tariffa è rappresentato graficamente come nella fig. 19. È evidente che quando le zone sono ampie si giunge alla conseguenza che per piccole differenze di distanza si hanno differenze sensibili nei prezzi, il che oltre ad essere ingiusto può riuscire anche di danno all'esercente. Difatti l'utente può trovare vantaggioso di non valersi delle ferrovia per l'intero percorso, ma solamente fino al limite massimo della zona anteriore a quella nella quale il percorso stesso cade, utilizzando altri mezzi di trasporto per la distanza rimanente, ogni qualvolta sia piccola di fronte alla lunghezza della zona.

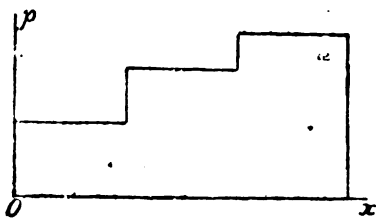



Fig. 19.

Anche in queste tariffe si applica però di solito il concetto della differenzialità nel senso che pur raddoppiandosi da zona a zona la distanza non raddoppia il prezzo.

Un tale tipo di tariffa è generalmente adatto per quei mezzi di trasporto come tramvie e metropolitane ove si possono applicare zone di ampiezza limitata.

VII.

Nei rapporti tra vettori e speditori i trasporti possono dividersi in due categorie: trasporti a tariffa generale od a responsabilità completa, e trasporti a tariffa speciale od a responsabilità limitata. Le tariffe speciali hanno la massima importanza in quanto che in Italia più del 90 % del traffico si effettua in base alle tariffe speciali. Si dicono a responsabilità limitata perchè presentano condizioni più o meno particolari intese alla riduzione degli obblighi e della responsabilità del vettore, come ad es., prolungamento dei termini di resa, rinunzia al rimborso del prezzo, per ritardo nei termini di resa ed altre clausole variabili da tariffa a tariffa.

Le tariffe speciali in Italia sono tutte differenziali. Tuttavia non è a ritenere che la differenzialità sia una caratteristica delle tariffe speciali. Di più occorre tenere ben presente che la limitazione di responsabilità ha poco da vedere colle ragioni che spiegano l'esistenza delle tariffe speciali, ragioni di indole prettamente economica. La limitazione della responsabilità del vettore costituisce senza dubbio spesso una causa di abbassamento del costo del trasporto; ma come già si è avuto occasione di rilevare il costo funziona solamente da limite inferiore del prezzo, e quindi può avere, nella determinazione di questo, solo scarsa influenza.

Nel novero delle tariffe speciali vanno le tariffe *locali*, le tariffe *di transito*, di *penetrazione* e di *esportazione*.

Le tariffe locali sono destinate a favorire i trasporti su itinerari determinati. Si dicono tariffe di transito quelle che favoriscono trasporti provenienti dall'estero e diretti all'estero. Si dicono di penetrazione quelle tariffe che hanno lo scopo di attirare prodotti esteri sui mercati nazionali. Si dicono di esportazione quelle che tendono a favorire rapporti commerciali con l'estero.

Le tariffe di esportazione e di penetrazione hanno relazione, come facilmente si comprende, colla politica commerciale della nazione. In massima si può ritenere che, fermi restando gli altri principii economici relativi alla formazione dei prezzi, « la tendenza prevalente nei paesi europei che si scambiano i prodotti attraverso i valichi alpini è di favorire le merci di esportazione e di mantenere tariffe elevate per le merci che formano oggetto di importazione » (1).

Peraltro tale principio è vero anche astraendo dal caso particolare dei valichi alpini, sicchè si può affermare col Tajani che il livello medio delle tariffe ferroviarie di un paese eminentemente importatore è di regola più elevato di quello di un paese eminentemente esportatore. Le tariffe svizzere e quelle tedesche sono un esempio evidente dell'applicazione di tale principio.

Quanto alle tariffe di transito esse, almeno teoricamente dal punto di vista dell'economia nazionale, non dovrebbero avere troppa importanza. Difatti il traffico di transito non lascia all'economia nazionale che la differenza fra prezzo e costo del trasporto, mentre sfugge a quelle reazioni economiche che possono dare largo contributo allo sviluppo della ricchezza nazionale. Non è anzi escluso che in alcuni casi il traffico di transito merita di essere addirittura ostacolato, il che si verifica quando una merce proveniente dall'estero attraversa il territorio nazionale diretta ad un mercato estero sul quale viene importato lo stesso prodotto nazionale.

Il prof. Tajani (2) nota al riguardo come gli importatori di vino della Spagna hanno spesso richiesto, e talvolta ottenuto, un trattamento di favore per transitare sulle linee italiane entrando dal porto di Genova e penetrando pei valichi alpini nella Svizzera. Non vi è chi non veda il grossolano errore economico commesso coll'accordare un tale trattamento di favore, poichè il guadagno sui proventi ferroviari può essere di gran lunga inferiore alle perdita subita dall'economia nazionale per effetto della concorrenza fatta dai vini spagnoli ai vini nazionali sul mercato svizzero.

Per altro occorre notare che nei paesi europei le tariffe di transito fra i porti del Nord e quelli del Mediterraneo si collegano alla questione della concorrenza fra i porti del Nord e quelli del Mediterraneo (3) ed in particolare per l'Italia alla concorrenza dei porti del Nord (Anversa, Brema, Rotterdam, Amburgo)

(1) Cfr. TAJANI — I Valichi Alpini — 1914.
(2) TAJANI — Valichi Alpini.
(3) Un esame brillante ed esauriente della questione è contenuta nella memoria già citata del TAJANI « I Valichi Alpini»

e del porto di Marsiglia a quello di Genova, per il traffico destinato a quei centri dell'Europa centrale geograficamente più lontani dai porti del Nord.

Quanto alle tariffe di penetrazione, definite come innanzi, esse non sono giustificate, perchè attirando prodotti esteri sui mercati nazionali riescono di danno all'economia nazionale. Tuttavia in alcuni casi sono una necessità; per ottenere ad es., materie prime indispensabili ad alcune industrie nazionali, occorre creare tariffe con prezzi notevolmente bassi a favore di dette industrie; ma tali casi costituiscono in genere delle vere eccezioni.

VIII.

Nella prima parte del presente lavoro si è rilevata l'importanza enorme che le tariffe ferroviarie, e principalmente le tariffe merci, hanno per l'economia nazionale. Per tale importanza occorre che le tariffe siano bene studiate e modificate solo secondo bisogni effettivamente esistenti e minuzionasamente controllati. Per ogni modificazione di tariffa occorre esaminare:

1° Quale vantaggio promette la richiesta modificazione per l'industria alla quale deve servire (un arresto sul declinare, un accrescimento della potenza di concorrenza per la riduzione della spesa di produzione ecc.);

2° se la richiesta misura è l'ultima esperibile o non possa essere ottenuto lo stesso risultato con altri mezzi;

3° se i vantaggi preconizzati sono effettivamente superiori agli eventuali inconvenienti dipendenti dalla modificazione del prezzo di trasporto.

In genere gli inconvenienti possono essere la diminuzione del prodotto della ferrovia o pregiudizii arrecati ad altre industrie. È chiaro difatti che tutto ciò che porta ad una modificazione delle condizioni di concorrenza, importa per l'una o l'altra categoria di industrie un indebolimento. Ed è ben raro che una tariffa offra unicamente vantaggi, e sopratutto vantaggi uguali per tutti gli interessati. Così ad esempio le tariffe di esportazione hanno importanza solamente per i centri industriali interni. Con una diminuzione di tariffa l'industria stabilita in prossimità della frontiera o sugli scali marittimi vede diminuita la sua posizione di favore. E' per questo che non raramente le diminuzioni di tariffa trovano anche delle opposizioni, e che talvolta accade pure che il numero degli oppositori è maggiore di coloro che sono favorevoli all'abbassamento del prezzo. Per questi spostamenti economici provocati occorre ben vagliare le richieste e le opposizioni, e decidere favorevolmente alle modificazioni di tariffe solamente quando da esse è presumibile sperare un accrescimento generale della prosperità nazionale.

Le tariffe merci devono rispondere allo sviluppo crescente della vita economica del paese, mentre devono avere nello stesso tempo quella stabilità che è base di ogni calcolo in materia di affari, e condizione necessaria per l'incremento dei commerci e del traffico. Stare nel giusto mezzo fra le diverse ed opposte esigenze e trovare con equo apprezzamento un compromesso conveniente nel conflitto degli interessi fra nord e sud, fra industria e produzione agricola, fra grande e piccola industria, è il più difficile, ma anche il più importante problema che abbia a risolvere la scienza delle tariffe ferroviarie.

Napoli, luglio 1917.

Ing. A. MAFFEZZOLI.

SUI CONDUTTORI DI COLLEGAMENTO DEI FORNI ELETTRICI CON I TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE

L'estendersi dell'impiego dei forni elettrici in varie operazioni metallurgiche ha richiamato l'attenzione su diversi particolari che hanno importanza molto notevole sul regolare funzionamento di un forno elettrico. Il prof. Arvid Lindstrom ha nella *Teknisk Tidskrift* esposto alcune considerazioni, che qui riassumiamo, sui conduttori colleganti gli elettrodi con il trasformatore di alimentazione.

È noto che la tensione di funzionamento dei forni elettrici è molto bassa (d'ordinario compresa fra 50 e 100 V) mentre le correnti che si hanno in giuoco sono di intensità elevatissima. Quest'ultima condizione fa sì che si presentino all'atto pratico due difficoltà non trascurabili: una dovuta allo *skin effect*, cioè alla tendenza della corrente alternata di portarsi alla periferia dei conduttori, che si traduce in un aumento della resistenza elettrica del conduttore; e l'altra dovuta alla induttanza dei circuiti che conduce ad una diminuzione del fattore di potenza dell'impianto. È sotto questo duplice aspetto che il Lindstrom esamina il problema per determinare come possano raggiungersi i migliori risultati.

***

Senza addentrarsi a discutere il delicato problema della distribuzione della corrente alternata nei conduttori di sezione considerevole, l'A. richiama, alcuni valori esposti in una tabella calcolata dall'Hospitalier, la quale dà il rapporto tra la resistenza ohmica (R_e) di un conduttore a sezione circolare percorso da corrente alternata, e la resistenza (R_o) dello stesso conduttore percorso da corrente continua, in funzione della frequenza f e del diametro d del conduttore.

Si ha per

$f d^2 =$	720	1280	2000	2880	5120	8000
$\frac{R_e}{R_o} = x =$	1,32	1,68	2,04	2,39	3,10	3,79

Il valore di x si può esprimere, nella ipotesi di un conduttore di larghezza infinita in confronto al suo spessore, anche in funzione del prodotto ch ove h è il semispessore del conduttore e

$$c = 2\pi \sqrt{\mu \lambda f} \qquad (1)$$

essendo

μ = permeabilità magnetica del materiale,
λ = conducibilità specifica in unità $C\ G\ S$
f = frequenza

La fig. 1 rappresenta graficamente la relazione tra ch ed x.

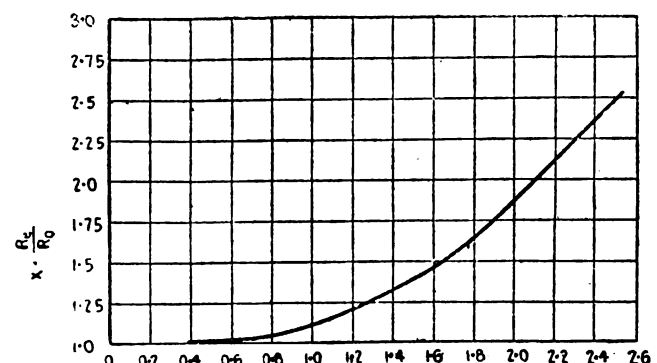



Fig. 1. — Diagramma per la determinazione di X.

Ciò premesso l'A svolge le sue considerazioni prendendo a base un forno esistente sul quale ha eseguito delle misure.

Il forno è della potenza di 900 K. V. A. alla tensione minima di 50 volt, per cui la massima corrente che in esso si ha è di 18.000 ampère. La frequenza della corrente di alimentazione è di 50 periodi. I conduttori sono formati ciascuno da quattro sbarre di 200 × 15 mm. poco distanziate e connesse in parallelo. La sezione di un conduttore risulta perciò di 120 cmq. e corrisponde a quella di una sbarra cilindrica del diametro d = cm. 12,4 ; per cui in questo caso $f\ d^2 = 7700$ e dalla tabella precedente si ricava per interpolazione $x = 3,7$ Questo valore è superiore al vero perchè non si ha nell'esempio che si considera un conduttore circolare formato da una sbarra piena, bensì da quattro sbarre rettangolari disposte come nella fig. 2.

Questa duplice differenza di forma e di distribuzione del materiale influisce poco, data la vicinanza delle sbarre, nel ridurre il valore di x che si può, senza soverchio errore, ritenere uguale a 3.

Fig. 2 e 3. — Disposizione dei conduttori.

Si presenta ora la domanda di vedere se è possibile disporre i conduttori in modo tale da ottenere un risultato migliore. La risposta è immediata ed intuitiva, cioè usare una sola sbarra la cui larghezza sia da 20 a 50 volte lo spessore, nel qual caso può ritenersi valida la formola (1) che essendo $f = 50$ ed i conduttori di rame ossia ;

$$\lambda = \frac{1}{2000}, \quad \mu = 1$$

dà per C un valore uguale a circa ad uno. Fatto allora lo spessore

	$2h =$ 1,5	2,0	2,5 cm.
si ha	$ch =$ 0,75	1,0	1,25
e dalla fig. 1	$x =$ 1,03	1,09	1,21

In tutti e tre i casi si ottiene, con uno stesso peso di rame una notevole riduzione nelle perdite per effetto Joule o inversamente a parità di perdite un risparmio di rame di circa 2/3 ; un conduttore di 500 × 8 mm. sarebbe perciò sufficiente nell'esempio che si considera.

Effettivamente con un conduttore di sezioni 500 × 8 si avrebbe ancora una concentrazione della corrente verso gli spigoli inconveniente che si può eliminare dando al conduttore una forma tubolare, il cui diametro è in questo caso

$$\frac{500}{\pi} + 8 = 168 \text{ mm.},$$

valore molto grande in confronto dello spessore il quale giustifica l'impiego fatto della formola (1).

Invece di avere un tubo chiuso si può adottare la forma della fig. 3.

***

Le connessioni tra il trasformatore ed il forno sono rappresentate nella fig. 4. È ovvio che il circuito chiuso a, b, c, d, e, a deve essere fatto per quanto possibile di area limitata.

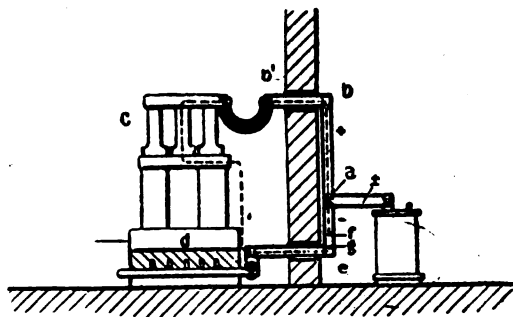



Fig. 4. — Connessioni tra il trasformatore e il forno.

Le distanze $b\ c$ e $b\ e$ sono di regola di circa 3 m. al minimo.

È ora da esaminare se l'autoinduzione del circuito considerato, costituito da una sola spira, è capace di produrre inconvenienti nel funzionamento del forno. La induttanza per sè stessa non è molto grande, ma è grande la caduta induttiva di tensione, $E_s = 2\pi\ f\ L\ I$, dato l'elevato valore di I e la limitata tensione del forno (da 50 a 100 V.).

L'autoinduzione di un anello (fig. 5) formato da un conduttore di sezione circolare, è espressa dalla formola

$$L = 4\pi R \left[0,58 + \log_e \frac{R}{r} - \frac{2r}{R}\right] 10^{-9} \text{ henry}$$

dove : R = raggio dell'anello in cm.

r = » del conduttore in cm.

Supposto nella fig. 4

$$bc = de = l = 300 \text{ cm.}$$
$$cd = be = l_, = 400 \text{ cm.}$$

e trasformato il circuito dalla forma rettangolare a quella circolare di perimetro equivalente, il raggio R risulta

$$R = \frac{2 \times 300 + 2 \times 400}{2\pi} = 220 \text{ cm.}$$

Se infine si ritiene che i conduttori siano tali da equivalere ad uno circolare di raggio $r = 12$ cm. ; si avrà

$$L = 0,934 \times 10^{-5} \text{ henry}$$

e per una corrente di 18.000 ampère

$$E_s = 53 \text{ V.}$$

Si può dedurre con approssimazione il valore di L anche considerando la spira di forma rettangolare, ammettendo che l'autoinduzione del circuito sia uguale alla somma di quella dei due lati opposti l e degli altri due lati l_1 cioè

$$L = 4\left[l \log_e \frac{l_1}{r} + l_1 \log_e \frac{l}{r}\right] 10^{-9} \text{ henry} = 0,934 \times 10^{-5}$$

(incidentalmente si ottiene qui un valore uguale a quello precedentemente determinato). Il valore di L così calcolato è però alquanto elevato perchè non si è tenuto conto che il lato cd, il quale comprende gli elettrodi, ha una sezione (e quindi r) notevolmente maggiore. Assunto perciò $r_1 = 40$ cm. si ha:

$$L = 0,836 + 10^{-5} \text{ henry}$$
$$E_s = 47 \text{ volts}$$

Si è trascurata l'autoinduzione dovuta al campo magnetico nell'interno del conduttore perchè si è ammesso che la corrente sia concentrata in vicinanza della superficie. Non è d'altra parte da ritenere che i valori trovati siano rigorosamente esatti date le irregolarità nella forma geometrica e nella costituzione del circuito ; purtuttavia essi rappresentano con una buona approssimazione (in eccesso) il valore vero di E_s.

***

Per la misura dell'induttanza l'A. è ricorso ad un metodo molto più semplice di quelli comunemente impiegati esso consiste nel determinare direttamente la componente in-

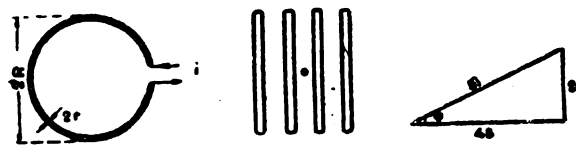



Fig. 5, 6 e 7.

duttiva della tensione con un voltometro. A tale scopo dispose un filo pilota tra le sbarre costituenti un conduttore come è indicato nella fig. 6 e determinò con un voltometro a filo caldo (istrumento adatto per questa misura perchè non influenzato dall'intenso campo magnetico dei conduttori) la tensione fra f e g.

I risultati delle misure furono i seguenti:
corrente nei conduttori = 13.700 amp. (misurata con un amperometro a filo caldo inserito nei circuito primario del trasformatore)

tensione dei morsetti del trasformatore = 51 volt
tensione fra *f* e *g* . . . . . . , . = 24 volt

Dal triangolo delle tensioni (fig. 7) risultò

$$\cos \varphi = \frac{45}{51} = 0,88$$

Se la corrente fosse stata di 18,000 amp. restandò costante la tensione ai morsetti del trasformatore, la tensione *f g* sarebbe risultata 31,5 volt ed il triangolo delle tensioni avrebbe dato

$$\cos \varphi = \frac{40}{51} = 0,785$$

Il punto debole del metodo di misura seguito è nella difficoltà di disporre il filo pilota in giusta posizione, in quanto non è possibile ad es., farlo passare negli elettrodi e nell' interno del forno. Quindi la induttanza misurata è alquanto minore della vera, purtuttavia il dispositivo è consigliabile per misure di confronto tra diverse disposizioni dei conduttori.

L' impianto in cui l'*A.* ha avuto occasione di eseguire le sue misure comprendeva tra l'altro alcuni vecchi forni elettrici i cui conduttori erano costituiti da tubi anzichè da sbarre. Detti conduttori vennero divisi in due rami (tubi) posti ad una certa distanza tra loro. Venne collocato un filo pilota internamente ad uno dei tubi paralleli e fatte le misure esse dettero i seguenti risultati:
corrente nei conduttori = 18.400 amp.
tensione ai morsetti del trasformatore = 50 volt
tensione fra *f* e *g* (fig. 4) = 22 volt.
$\cos \varphi = 0,9$.

Mentre nel caso precedente con corrente pressochè uguale $\cos \varphi$ era 0,785 in questo secondo si ebbe $\cos \varphi = 0,9$; ciò che dimostra che la vecchia disposizione dà risultati notevolmente migliori anche per quanto riguarda l' induttanza. Questo dipende sia dall' impiego di tubi invece di sbarre, sia perchè ciascun polo era costituito da due tubi.

***

Nelle parti del circuito fra il trasformatore ed il forno dove i due conduttori si avvicinano (per es. tra i morsetti del trasformatore, punto *a* della fig. 4) non vi è difficoltà a ridurre l'induttanza in limiti ristretti, per es. con opportune trasposizioni delle sbarre positive e negative. Nei casi ove il percorso comune dei conduttori (di andata e ritorno) è relativamente lungo è vantaggioso adottare due tubi concentrici. L' induttanza come pure l'aumento della resistenza sarebbe ridotta al minimo.

Nelle parti del circuito ove i conduttori (di andata e ritorno) hanno un percorso separato, l' impiego di un solo gruppo di sbarre non sembra opportuno specie quando si tratta di sezioni considerevoli. Il più vicino possibile al punto in cui i conduttori si separano ciascuno di essi dovrebbe essere diviso in due gruppi sufficientemente distanziati in confronto della lunghezza. Con correnti non molto intense ciascuno di questi gruppi può consistere in una sola sbarra di sezione non superiore a 15 ÷ 20 mm. Se la corrente è tale da richiedere sbarre, per ciascun gruppo, di spessore superiore a 20 mm. si dovrebbero usare dei tubi invece di sbarre. In generale può dirsi che aumentando il diametro (e quindi riducendo lo sopessore della parete) e la distanza tra i gruppi si ha un risultato migliore sia nei riguardi dell' induttanza che dell'aumento di resistenza.

***

Abbiamo ritenuto interessante riprodurre queste note oltre perchè pongono nettamente in evidenza l' importanza di un particolare che ci risulta non sufficientemente curato in alcuni impianti eseguiti di recente in Italia, anche perchè permettono di rilevare con considerazioni semplicissime l' utile impiego che potrebbe trovare nell'alimentazione dei forni la corrente alternata a bassa frequenza 15 ÷ 17 periodi. È quest'ultimo un fatto che merita di essere seriamente esaminato nel nostro Paese perchè potrebbe rendere utilizzabili per impianti elettrometallurgici le esistenti reti di trasmissione degli impianti di trazione elettrica trifase.

V.

LA TELEFONIA A GRANDE DISTANZA

Una comunicazione telefonica non è altro che un trasporto di energia. Però due differenze si manifestano già fra il problema che si pone nella telefonia e quello del trasporto d'energia.

In primo luogo la potenza da trasmettere in telefonia è di qualche milliwatts mentre industrialmente il trasporto è ordinariamente di centinaia o di migliaia di kilowatts che si trasportano; in secondo luogo in telefonia non si pensa solamente al rendimento quantitativo della trasmissione ma si esige altresì dall'energia una certa qualità.

Le trasformazioni successive dell'energia e la sua trasmissione sulla linea conducono a una deformazione dei suoni ricevuti; se questa deformazione non è molto importante la comprensione dei suoni è facile e spesso si distingue anche il timbro caratteristico della voce del corrispondente.

Ma se la deformazione oltrepassa un certo limite le parole non sono più riconoscibili.

In sostanza la trasmissione telefonica è caratterizzata dall'estrema debolezza delle potenze messe in gioco e dalla necessità d'esigere nella energia ricevuta una certa qualità minima senza la quale essa sarebbe inutilizzabile.

In un importante studio pubblicato dagli *Annales des Postes, Télégraphes e Téléphones* del dicembre 1916 il sig. Viard studia le linee di trasmissione telefonica ed i miglioramenti che vi si possono apportare.

In telefonia a lunga distanza, si sviluppano parecchie onde elettriche complete lungo la linea. La trasmissione non è diretta ma l'energia è prima ceduta dal trasmettitore alla linea lungo la quale essa è immagazzinata nel mezzo circondante i conduttori sotto forma d'energia elettrica e d'energia magnetica. La propagazione consiste in una trasformazione progressiva dell'energia magnetica in energia elettrica e viceversa. All'estremità ricevente vi è uno scambio d'energia fra la linea e l'ascolatore tefonico.

Il carattere speciale di questa trasmissione è che le reazioni fra il generatore e il ricevitore sono trascurabili, poichè ciascuno di questi apparecchi agisce separatamente sulla linea. I circuiti telefonici sono dunque come dice Pupin veri conduttori d'onde.

In una trasmissione d'energia elettrica al contrario la forza elettromotrice del generatore è sopratutto impiegata a vincere le reazioni del recettore, essendo piccolo l'effetto della linea in rapporto a queste reazioni. Di più la frequenza delle correnti impiegate è debole essa è generalmente compresa fra 16 $\frac{2}{3}$ e 60: in queste condizioni le lunghezze di onda sono molto più grandi e attualmente ancora, le distanze alle quali si trasporta l'energia corrispondono anche nei casi estremi a meno di un decimo di lunghezza d'onda.

Dopo aver fatto rimarcare le differenze che esistono tra queste due specie di trasporti di energie, il sig. Viard stabilisce le principali formule relative alla propagazione sulle linee telefoniche indefinite e non considerando che i valori efficaci dell' intensità e della differenza di potenziale fra la linea e la terra in ciascun punto e supponendo per maggiore semplicità si abbia una linea con ritorno per la terra.

Esso mostra infine che per raggiungere il massimo rendimento è necessario elevare la tensione e diminuire l' intensità come si fa in elettrotecnica. Ma in telefonia a grande distanza non si può ottenere questo risultato che aumentando l' impedenza caratteristica della linea poichè il regime della trasmissione è determinato unicamente da questa quantità.

In pratica si realizza l'aumento dell' induttanza coi due processi seguenti:

Il primo conosciuto sotto il nome di Krarupizzazione, dal nome dell' ingegnere danese Krarup che lo mise in opera,

consiste nell'aumentare la permeabilità dello spazio circondante i conduttori arrotolando il pire avvicinate attorno ai fili di rame che costituiscono il circuito un filo di ferro dolce ossidato il cui diametro è da 2 a 3 decimi di millimetro.

Il secondo processo, che si designa sotto il nome di pupinizzazione, è stato indicato dal dott. Pupin che segnalò che l'induttanza addizionale può senza inconvenienti essere prodotta da delle bobine di self-induzione intercalate a intervalli regolari nel circuito a condizione però che queste bobine non siano molto distanziate fra loro. Egli enunciò a questo scopo la regola per la distanza che porta il suo nome. Praticamente una decina di bobine per lunghezza di onda sono sufficienti.

La Krarupunizzazione, che non s'applica che ai cavi è molto più costosa che la pupinizzazione che s'applica a tutte le linee.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Analisi grafica delle vibrazioni dei fabbricati prodotti dai gruppi elettrogeni.

Le vibrazioni prodotte negli edifici delle centrali ed in quelli ad essi attigui dai gruppi elettrogeni istallati nella sala delle macchine, sono state finora trascurate dai tecnici ed i pochi studi fatti in proposito ebbero scopo piuttosto teorico che pratico; in Italia non abbiamo, per quanto ci risulta, che le poche esperienze del Padre Alfani di Firenze. Crediamo perciò interessante dare un sunto delle prove eseguite dal prof. Elmer E. Hall, dell'Università di California.

Queste prove ebbero luogo in una centrale termoelettrica contenente un turbo alternatore, che compie 3600 giri al minuto, e si trova montato su di una impalcatura di acciaio al di sopra delle caldaie e dei condensatori. Il pavimento della sala delle caldaie si trova a 3 m. sotto il livello della strada, quello dei condensatori e quello del gruppo elettrogeno a m. 1,50 e m, 5 rispettivamente sopra il livello stradale. La impalcatura d'acciaio è collegata direttamente ai muri di cemento armato che formano l'ossatura dell'edificio e fu costruita per portare tre grandi alternatori, dei quali però uno solo fu sinora installato. Su di esso vennero eseguiti gli esperimenti in discorso. L'edificio misura m. 16 di larghezza per m. 24 di lunghezza; ai lati e istono due altri fabbricati contigui.

Per lo studio delle vibrazioni dell'edificio il prof. Elmer Hall adoperò un comune registratore di vibrazioni a tre componenti, calibrato con un sismografo a pendolo conico. Le due componenti orizzontali e quella verticale erano registrate simultaneamente su di un tamburo rotativo.

L'ampiezza delle vibrazioni controllate sul pavimento della turbina mostrò delle notevoli variazioni con le posizioni scelte; essa risultò maggiore in vicinanza della macchina e sulle travi laterali che sopportano il turbo-alternatore. Inoltre le vibrazioni risultarono più forti dalla parte della turbina che da quella del generatore. Le determinazioni principali furono fatte ad una distanza dal gruppo variante da metri 7,50 a 10

Dall'esame dei valori registrati, le vibrazioni verticali, dovute al turbo-alternatore ed all'eccitatrice in marcia regolare con carico normale, presentano sempre due frequenze: una lenta di 12,4 vibrazioni complete al secondo, che è la frequenza naturale del pavimento ed una rapida di 59 vibrazioni al secondo, evidentemente in sincronismo col turbo-alternatore: ogni vibrazione corrisponde ad un giro della turbina Le ampiezze doppie di queste vibrazioni sono rispettivamente di mm. 0,04 a 0,008 e presso i muri si abbassano a mm 0,01 e 0,003. Esse sono dell'ordine di quelle che si producono al passaggio di un veicolo pesante sopra una strada.

Le vibrazioni orizzontali longitudinali, parallele alla dimensione maggiore dell'edificio e nel tempo stesso all'asse della turbina, presentano esse pure due frequenze: una di periodi 16,7 al secondo con un'ampiezza doppia di mm. 0,17 e l'altra corrispondente alla frequenza della turbina. Lo stesso fenomeno si verifica per le vibrazioni orizzontali trasversali, la più lenta delle quali ha una frequenza di 13 periodi al secondo ed una ampiezza doppia, che può salire a mm. 0 6; mentre l'altra ha una frequenza di 50 periodi al secondo ed un'ampiezza doppia di mm. 0,01.

Appare perciò evidente che il turbo-alternatore produce due specie di vibrazioni; una in sincronismo con la velocità di rotazione ed una scossa forzata dell'edificio. Queste ultime vibrazioni sono forzate perchè si trovano in armonia con la frequenza naturale del fabbricato; che è di 4 periodi al secondo per le vibrazioni trasversali e di circa 10 per quelle longitudinali, invece di 10 e di 16,7 rispettivamente.

Il turbo-alternatore possiede tre velocità critiche intorno ai seguenti numeri di giri al minuto: 1100, 2200, 3300. La prima origina i fenomeni più violenti; in questo caso le vibrazioni verticali hanno una frequenza di periodi 18,5 al secondo con una doppia ampiezza di mm. 0,1; quelle trasversali hanno una frequenza di 19 periodi al secondo ed una doppia ampiezza di mm. 0,98; le vibrazioni longitudinali hanno una frequenza ed un'ampiezza quasi eguali alle verticali.

Il prof. Hall fece anche una serie di esperienze sulle vibrazioni che si producevano negli edifici adiacenti alla sala delle macchine, e particolarmente nel fabbricato di amministrazione, che è di 9 piani. Le prove dimostrarono che anche in questa costruzione si riscontrano le vibrazioni sincrone e quelle forzate, specie durante le velocità critiche della turbina.

Le ampiezze di tutte le vibrazioni riscontrate dal prof. Hall apparvero sempre molto inferiori ai limiti di elasticità dei materiali costruttivi degli edifici o le accelerazioni prodotte risultarono inferiori ai valori ammessi dai sismologi come necessari per provocare un danno nelle costruzioni.

ESTERO.

Il traffico dei canali in Inghilterra.

L'esperienza della guerra ha condotto i diversi paesi che vi prendono parte a riconoscere l'insufficienza dei mezzi di trasporto esistenti e a tentare di perfezionarli e di svilupparli più che sia possibile.

È con questo scopo che in parecchi paesi alleati si fece una vigorosa campagna in favore dei canali. Per assicurare una migliore utilizzazione di quelli che esistono in Gran Bretagna un atto legislativo in data del 16 febbraio rimette l'amministrazione della maggior parte di essi nelle mani del «Board of Trade». Un comitato di controllo è stato nominato a questo scopo e sembra che queste misure preliminari abbiano fatto nascere in Inghilterra sulla questione dell'avvenire della navigazione sui canali delle speranze che i pratici giudicano smoderate e che l'*Engineering* (1) del 2 marzo cerca di dissipare.

Dalle indicazioni esposte da questo giornale si può concludere che i canali esistenti saranno incapaci di supplire all'insufficienza del traffico delle ferrovie, insufficienza dovuta alla mobilitazione di più del 30 % del personale e alla requisizione di una grande quantità di locomotive di vagoni e di rotaie per il servizio dei corpi di spedizione in Francia.

Il traffico realizzabile su un canale è molto inferiore in principio a quello che si può realizzare su una strada ferrata, traffico che va dalle 25 alle 30000 tonn. per giorno sulle linee specialmente stabilite per il trasporto delle mercanzie.

L'*Engineering* cita in appoggio alle sue cifre le valutazioni date dal sig. Sartiaux, ingegnere capo della Compagnia delle ferrovie del Nord per il tunnel sotto la Manica. (del quale una sola via è sufficiente ad assicurare un trasporto quotidiano di 30.000 tonn.).

Queste cifre si trovano ancora confermate dall'esperienza stessa della linea dal lago Erie a Bessemer, creata specialmente per il trasporto dei materiali fra Bessemer e il porto di Conneaut (S. U.) e che assicura un traffico medio di 25.000 tonn. per giorno.

Per dare un'idea dell'importanza ridotta dei canali in Gran Bretagna l'*Engineering* ragiona sulle cifre seguenti che gli sembrano concludenti, lo sviluppo dei canali non raggiunge il sedicesimo del kilometraggio delle ferrovie, benchè lo scopo che gli si attribuisce sia di mezzo di trasporto del carbone, le ferrovie assicurano questo trasporto anche se esso diventasse quattordici volte maggiore.

(1) Vedere *Génie Civil* N°. 21 del 26-5-917.

I partigiani dei canali hanno detto che la decadenza degli stessi era dovuta al fatto che le Compagnie ferroviarie se ne erano rese proprietarie al solo scopo di ridurli all'inazione e di sventare così, la concorrenza che essi potevano fare alle ferrovie: vi sono in realtà pochissimi canali che sono proprietà delle Compagnie ferroviarie e questi non sono precisamente i canali meno ben tenuti e meno attivi.

La verità è che i canali che erano prosperi prima dello sviluppo delle ferrovie non possono fare loro concorrenza in generale nè per l'importanza del traffico nè per il prezzo del trasporto.

Se si ammette che in questo momento i prezzi comparativi hanno una importanza secondaria, il principale scopo dei canali essendo di assicurare il traffico necessario si trova che in Inghilterra esistono pochi canali artificiali che vi si prestino bene; l'altimetria del suolo non è favorevole alla costruzione dei canali artificiali, e se si fa il progetto di servire due punti allo stesso livello è necessario in generale dare al canale una lunghezza molto più grande di quella che si può dare a una strada ferrata, l'aumento di lunghezza nella Francia stessa dove le condizioni altimetriche sono più favorevoli, si eleva in media al 20 %.

Un'altro svantaggio dei canali è di esigere una manutenzione molto più complicata per servire un punto dato qualunque e solo delle disposizioni eccezionali permettono di evitare delle costose installazioni speciali in una stazione che deve essere servita dal canale.

Senza dubbio la Germania offre l'esempio di una meravigliosa rete di canali artificiali di cui si vanta l'attività ma si dimentica troppo facilmente che essi costano annualmente delle somme considerevoli per il loro mantenimento.

I canali belgi erano ugualmente sottoposti ad un regime favorevole, il loro mantenimento essendo assicurato da fondi pubblici in condizioni che costituivano privilegio.

È il privilegio senza dubbio che i partigiani dei canali vorrebbero vedere stabilito in Gran Bretagna in modo che la concorrenza dei canali non si realizzerebbe in rapporto alle ferrovie che in condizioni fittizie e a danno del tesoro pubblico che pagherebbe 40 % delle spese di espropriazione dei canali cioè quasi la metà delle spese reali di navigazione.

Se si tien conto dei prezzi di costo dei due mezzi di trasporto si può prendere la linea dell'Erie Railroad come esempio di buon mercato poichè il prezzo di trasporto della tonnellata-miglio costa L. 0,015 circa ciò che equivale a L. 0,01 per il prezzo di costo del trasporto per la tonn.-km.

È il caso di pensare che il Comitato di controllo dei canali in Gran Bretagna si accontenterà di migliorare il servizio esistente ma non intraprenderà la costruzione di nuovi canali artificiali salvo nel caso in cui sia necessario per facilitare il trasporto e lo scambio del traffico fra le reti di navigazione e le reti ferroviarie.

Leghe di cobalto anticorrosive.

Alla Queens University di Kingston (Ontario) sono state eseguite ricerche per determinare se l'impiego del cobalto serva come mezzo per ridurre la corrosione. Scopo principale era di esaminare quale fosse l'effetto dell'aggiunta di piccole quantità di cobalto sulla corrosione dovuta agli agenti atmosferici, del ferro e dell'acciaio dolce ed in particolare di lamiere impiegate per coperture.

Le esperienze furono estese a determinazioni comparative sul diverso comportamento dovuto all'aggiunta di piccole percentuali o di cobalto o di nichel o di rame. Sebbene i risultati non possano considerarsi come definitivi, sia per i metodi usati sia perchè le leghe non vennero sottoposte a trattamento termico; purtuttavia essi hanno dimostrato che l'aggiunta di piccole quantità o di cobalto o di nichel o materiale di ferro molto puro conferisce a queste proprietà anticorrosive. A pari quantità il cobalto sembra più efficace del nichel.

È risultato che la ruggine di campioni contenenti cobalto è più tenace di quella di campioni con nichel o rame ed inoltre è di un colore molto più scuro e molto più difficile ad esportarsi, con mezzi meccanici, che non quella che si produce su campioni di ferro fuso puro non contenenti cobalto. È pure risultato che i campioni ricotti differiscono da quelli non ricotti in quanto nei primi la ruggine è di colore chiaro e molto più facilmente asportabile.

Oltre a prove ordinarie di corrosione eseguite mantenendo i campioni per lungo tempo sotto l'azione degli agenti atmosferici, vennero fatte prove di corrosione alquanto accelerata. Queste prove che debbono considerarsi solo preliminari, indicherebbero che l'aggiunta di monel metal, o ferro fuso della American Rolling Mill Co., nella misura dell'uno per cento produce una lega più anticorrosiva che non l'aggiunta di una analoga percentuale di cobalto.

Anche l'aggiunta di rame nella misura dal 0,25 al 0,75 per cento sembra condurre ad una riduzione della corrosione dovuta agli agenti atmosferici, è però difficile affermare se l'effetto prodotto dal rame è maggiore o minore a quello dovuto al nichel o al cobalto.

(Dal *Journl Am. Soc. Mech. Engrs*).

V.

ATTESTATI

di privative industriali in materie di trasporti e comunicazioni *lasciati in Italia nei mesi di luglio agosto* 1917 (1).

mese di luglio.

269-28. — Rachele Sanguinetti ved. Pertica, a Finale Marina (Genova) - Dispositivo per attutire gli urti e le oscillazioni nei veicoli ferroviari.
469-77 — Luigi nesi, a Roma — Avvisatore per evitare scontri ferroviari.
469-102. — Walter Davies Langdon, Alfred Soames e altri, a Weybrige (G. Bretagna) — Perfezionamenti nei o relativi ai freni controllati elettricamente.
469-178. - Carlo Coda, a Torino — Perfezionamenti ai cerchioni delle ruote dei veicoli ferroviari, tramviari e simili.
469-230 - Vincenzo De Peccati, a Milano — Dispositivo per l'agganciamento automatico dei carri ferroviari.

mese di agosto.

469-246 - Jacob Hyle e Jacob Herman a Harrisburg, Penn. (S. U. d'A) — Perfezionamenti nelle traversine per ferrovie.
470-20 - John Thorsen a Kamer (Norvegia) — Metodo per fissare le rotaie sulle traverse in cemento o altra materia non elastica modellata.
470-107 - Ditta Macchi e Passoni di Angelo Passoni e C., a Milano — Innovazione nei dispositivi d'appoggio e di fissaggio degli armamenti ferroviari e tramviari sopra traverse di legno di essenza dolce.
159-292 - Elisa Odazio, a Milano — Dispositivo a ruota unica permettente alla carrucola di sospensione centrale di percorrere alternativamente tratte in piano e tratte a forti pendenze.
470-56 - Gerolamo Ratto e Emilio Menegari, a Pegli — Costruzione di carri ferroviari in cemento armato.
470-74 - Giuseppe Fabozzi Cruciani e Giulio Porrini, a Firenze — Nuova traversa in cemento con armatura metallica resistente, per ferrovie, tramvie.

(1) I numeri frazionari che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro Attestati.

I numeri non frazionari sono quelli del Registro Generale per gli attestati completivi.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione industriale » Ing. Letterio Laboccetta. — Via due Macelli, n. 31 Roma.

PARTE UFFICIALE

Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche.

Avviso di convocazione dell'Assemblea dei soci.

A norma dell'art. 23 dello Statuto sociale, è indetta l'Assemblea Generale straordinaria per deliberare sul seguente

ORDINE DEL GIORNO:

Provvedimenti per il giornale.

L'adunanza avrà luogo nella sede sociale — Via Arco della Ciambella n. 19 — in prima convocazione alle ore 18 del giorno 24 novembre p. v, ed eventualmente in seconda convocazione alle ore 19 dello stesso giorno.

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE.

Vicaro Ercole - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 1.-A2

Anno XII **Bollettino dell' Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria"** N. XX

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P. V

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia–Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—			
3	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
31	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
—				
3	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
31	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
16	190	195	210	205	200
23	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	125,87 1/2	160,77	34,52
11	—	128,18	168,32	35,25 1/2
18	—	128,29	169,49	35,29
25	—	129,45 1/2	167,35	35,47
—	—	—	—	—

Noli per Italia–Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 300	L. 320	L. 850
14	» 300	» 320	» 850
21	» 300	» 320	» 850
28	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
14	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
20	» —	» 29,40	» 26,65	» 30,65
28	» —	» 29,40	» 29,65	» 30,65

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
	190	195	210	205	200
6	190	195	210	205	200
14	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri • • • • • •	Lamiere —— - - - ——
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + +	Verghe di ferro ————
» nazionali zincati	Piombo in pani ————	Tubi di ghisa ————

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 21
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 novembre 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria,,** N. XXI

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P.V

Quotazioni e mercati diversi.

LUGLIO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
7	—	125,69	152,46 1/2	34,69 1/2
14	—	126,23 1/2	156,82	34,46
21	—	125,64	156,75	34,41
28	—	125,61	158,29 1/2	34,42
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—			
3	L. 240	L. 255	L. 800
17	» 300	» 320	» 850
25	» 300	» 320	» 850
31	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	Calmiere	
	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
—				
3	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
11	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
17	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
25	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
31	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni: leggere	medie	pesanti	per cilindri: AP.	BP.
3	170	175	185	180	165
11	170	175	185	180	165
18	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

AGOSTO

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—	125,87 1/2	160,77	34,52
11	—	128,18	168,32	35,25 1/2
18	—	128,29	169,49	35,29
25	—	129,45 1/2	167,35	35,47
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L. 300	L. 320	L. 850
14	» 300	» 320	» 850
21	» 300	» 320	» 850
28	» 300	» 320	» 850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	L. —	L. 27,30	L. 27,55	L. 28,55
14	» —	» 27,30	» 27,55	» 28,55
20	» —	» 29,40	» 26,65	» 30,65
28	» —	» 29,40	» 29,65	» 30,65

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni: leggere	medie	pesanti	per cilindri: AP.	BP.
	190	195	210	205	200
6	190	195	210	205	200
14	190	195	210	205	200
28	190	195	210	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

Genn. | Febb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giug. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic.

800 – 750 – 700 – 650 – 600 – 550 – 500 – 450 – 400 – 350 – 300 – 250 – 200 – 150 – 100 – 50

Rame elettrolitico — in verghe — Ottone — Zinco in lastre — Zinco in pani — bollitori — zincati — nazionali — Tubi esteri — Piombo — Lamiere — neri — zinc. — lamiera — in pani — Tubi — ferro — Verghe — Tubi ghisa

LEGGENDA:

Tubi esteri zincati ————	Tubi nazionali neri • • • • • •	Lamiere — — — —
Tubi esteri neri ————	» bollitori + + + + +	Verghe di ferro ————
» nazionali zincati	Piombo in pani ————	Tubi di ghisa ————

Vol. XIV. ROMA 15 Novembre 1917 N. 21

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19, Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale*.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO — Pag.

NUOVE LOCOMOTIVE A GRANDE POTENZA DELLA PENSYLVANIA RAILROAD.

Una delle compagnie americane che hanno potuto perfezionare meglio il loro materiale mobile è quella della Pensylvania Railroad la cui rete estesissima comprende delle linee a forti pendenze (sulle quali si installa ora la trazione elettrica) e che possiede ad Altoona un laboratorio per le prove delle locomotive che è certamente uno dei meglio forniti e dei più completi.

questa macchina *Pacific* e di una locomotiva *Mikado* e notizie più dettagliate sulla locomotiva *Atlantic* costruita nl 1914.

La macchina *Pacific* rappresenta sulla figura 1, è a tre assi motori accoppiati; innanzi si trova un carrello direttore e dietro un asse portante. Questo tipo è stato adottato per la trazione dei treni pesanti viaggiatori sulle linee a forti pendenze della parte montagnosa della rete. La prima macchina è stata costruita nel 1814 alle officine Juniata della Compagnia ad Altoona.

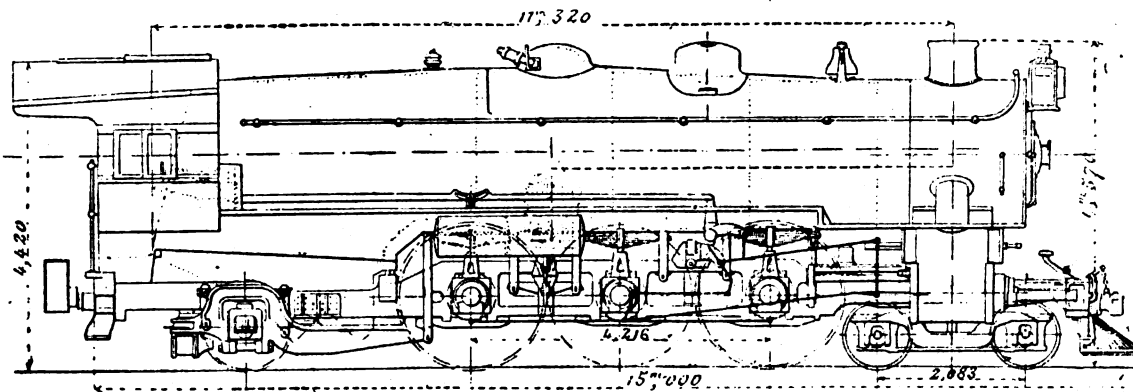



Fig. 1. — Schema della locomotiva «Pacific» tipo *K 4 S* della Pensylvania Railroad.

Sotto la direzione di M. J. T. Wallis ingegnere in capo della trazione di questa Compagnia sono state fatte in questo laboratorio numerose esperienze che hanno condotto a dei perfezionamenti successivi, sulla disposizione della caldaia le cui dimensioni e la cui potenza potè essere largamente aumentata. Nel tipo più recente: la locomotiva *Pacific* tipo « K. S. 4 » si è arrivati alle proporzioni seguenti che sono sembrate le più vantaggiose: rapporto della superficie di riscaldamento alla superficie della griglia: 70,2; rapporto della sezione totale dei tubi alla superficie della griglia: 0,12; rapporto della superficie della camera a fuoco alla superficie della griglia: 4,4; rapporto della superficie di riscaldamento dei tubi a quella della camera a fuoco: 11.

Riportiamo qui dal *Génie Civil* e dal *Bulletin de la Société d'Encouragement* una descrizione sommaria di

Il traffico servito da queste macchine era prima assicurato delle locomotive « K 2 S A » di un tipo analogo ma avente dei cilindri di m. 0,610 di diametro e di m. 0,660 di corsa e una superficie di riscaldamento di 430 m. quadrati. Le dimensioni della nuova macchina *Pacific* sono indicate nella tabella 1.

Si vede che la superficie di riscaldamento è considerevole (536 m. quadrati) come pure quella della griglia (m² 6,50) e che le dimensioni dell'apparecchio d'evaporazione sono le stesse nelle due macchine Pacific e Mikado. Le caldaie sono infatti intercambiabili ciò che ne ha facilitata la costruzione.

La volta che sormonta il fondo della griglia per circa 2 metri di lunghezza è portata da tubi senza saldatura di 75 mm. di diametro esterno rettilinei nella parte che sopporta i materiali refrattari e curvati nella parte esterna per facilitare la dilatazione.

Tab. 1. — Dimensioni delle locomotive « Pacific » e « Mikado » della Pensylvania Railroad.

	Locomotive « Pacific » *K 4 S*	Locomotive « Mikado » *L 1 S*
Lunghezza totale.	m. 15,000	m. 15,087
Passo rigido	» 11,024	» 11,086
Diametro delle ruote motrici	» 2,03	» 1,57
Numero degli assi motori. . .	» 3	» 4
Distanza massima delle ruote motrici	metri 4,210	5,200
Diametro delle ruote anteriori	» 0,914	0,838
» » » posteriori	» 1,270	1,270
Diametro dei cilindri . . .	» 0,685	0,685
Corsa dei pistoni	» 0,711	0,762
Diametro interno minimo della caldaia	1,946	1.946
Numero e diametro esterno dei tubi	236 di 57 mm. 40 di 140 160 di 38	236 di 57 mm. 40 di 140 160 di 38
Lunghezza dei tubi	metri 5,790	5,790
» interna della camera a fuoco	» 3,200	3,200
Larghezza interna della camera a fuoco	» 2,080	2,080
Superfice di riscaldamento focolare	cm^2 29,271	29,271
Superfice di riscaldamento tubi	» 346,63	346,63
» surriscaldatore . .	» 159,80	159,80
» riscaldamento totale	» 535,70	535,70
» della griglia . . .	» 6,50	6,50
Rapporto della superficie di riscaldamento alla superfice della griglia	» 82,37	82,37
Pressione del vapore Kg. per cm^2	14,40	14,40
Peso totale della macchina .	Kg. 140080	145475
» sul carello di direzione .	» 24300	13425
» sugli assi motori . . .	» 91550	108950
» sull'asse posteriore . .	» 24230	23100
Sforzo di trazione essendo la pressione nel cilindro 0.85 di quella della caldaia . . .	» 20165	27880
Rapporto del peso aderente allo sforzo di trazione	» 4,54	3,91

Le macchine *Mikado* del tipo 2–8–2 hanno un carrello direttore avanti, 8 ruote motrici di m. 1,57 di diametro e un asse portante posteriore.

La fig. 2 mostra la disposizione di queste macchine.

I cilindri presentano dei forti prolungamenti laterali, ottenuti di fusione che permettono di fissarli ai longheroni da una parte e alla camera a fumo dall'altra.

I cilindri sono in ghisa e guarniti all' interno d'una camicia di 19 mm. di spessore in metallo più duro di quello della massa del cilindro. Questo sistema è adottato sulla Pensylvania Railroad dove si è rinunciato all' impiego dei cilindri in acciaio fuso.

La distribuzione è assicurata sui due tipi di macchine da valvole a stantuffo di m. 0,305 di diametro. Gli stantuffi sono in acciaio forgiato; il loro spessore ai bordi è di 82 mm. ed essi comportano due segmenti di 20 mm. di spessore, incavati, in modo da agire ciascuno come un doppio segmento.

La distribuzione è del sistema Walschaert.

Queste macchine erano state munite primitivamente di un tender di 32 m³ (7000 galloni) di capacità, ma adesso invece sono accompagnate, da un tender di 41 m³ (9000 galloni).

Nel 1914 sono pure state messe in servizio delle nuove locomotive del tipo *Atlantic* che presentano interessanti disposizioni.

Queste locomotive sono state sottoposte a delle numerose esperienze nei laboratori delle officine di quella compagnia, a Altoona. Il sig. J. T. Wallis ingegnere in capo della trazione della Pensylvania Railroad ha raccolto in proposito parecchi elementi da cui, l' ing. Sauvage del *Bulletin de la Société d' Encouragement* ha tratto le descrizioni che seguono.

Il tipo *Atlantic* è caratterizzato da un asse portante situato posteriormente ad una macchina con due assi accoppiati e con carrello anteriore. Questa aggiunta permette d'aumentare le dimensioni della macchina e specialmente della sua caldaia ma conservando due assi accoppiati non si aumenta l'aderenza nello stesso tempo della potenza ed è per questa ragione che in altri paesi dopo qualche esperienza di questo tipo di macchina vi si è rinunciato, e si preferisce l' impiego di tre assi accoppiati.

Anche agli Stati Uniti ove i carichi ammessi per asse sono più forti i tre assi accoppiati sono d' impiego più frequente per le grandi velocità.

Queste macchine sono oggi del tipo *Pacific* (carrello avanti, tre assi accoppiati, asse portante posteriore). Con degli assi sovraccarichi per dare la medesima aderenza il tipo *Atlantic* è evidentemente superiore al tipo *Pacific*; la base rigida è meno lunga e si guadagna

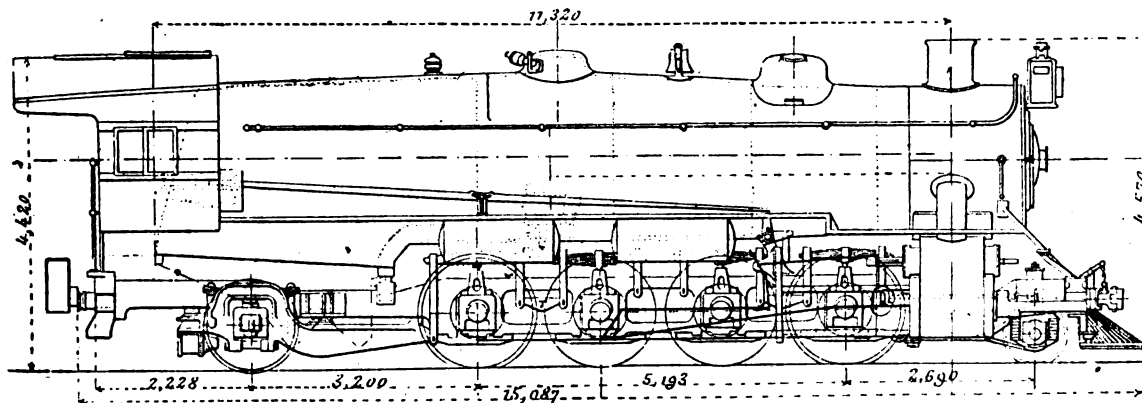



Fig. 2. — Schema della locomotiva « Mikado » tipo *L 1 S* della Pensilvania Railroad.

L'apparecchio evaporatore è identico a quello della macchina precedente e i cilindri motori non differiscono che per un leggero allungamento della corsa in rapporto al precedente.

Su queste due locomotive la cabina del macchinista è più corta che sulle altre locomotive della Pensylvania.

Tuttavia la disposizione dei diversi organi di manovra è quasi identica al fine di facilitare al macchinista il passaggio da una macchina all'altra. La cabina è munita di larghi ventilatori alla sommità e alla base.

il peso non sospeso d'una coppia di ruote di grande diametro.

Essendo ammessi nelle linee principali della Pensylvania Railroad, dei carichi di 30 tonn. per asse vi si è conservato il tipo *Atlantic* con un peso aderente di 60 tonn. superiore a quello che si ottiene nei tipi *Pacific* con tre assi accoppiati.

Nello studio di questa locomotiva le sono state apportate due varianti nel 1912 e nel 1914: il tipo di macchina che è qui descritta è l'ultimo.

Per valutare lo sforzo delle rotaie non è il ca-

rico statico solo che si deve considerare ma è necessario tener conto dei sovraccarichi periodici risultanti dalle perturbazioni verticali. Nello studio della nuova macchina si è cercato di ridurre i sovraccarichi, specialmente alleggerendo il più possibile i pezzi a movimento rettilineo.

Alla velocità di 112 km. all'ora il sovraccarico non raggiunge il 30 % del carico statico, e il massimo che ne risulta non oltrepassa ciò che si osserva su certe locomotive americane pesanti 4 o 5 tonn. di meno per asse.

La fig. 3 riproduce in fotografia la nuova macchina; la fig. 4 ne dà la disposizione schematica. A titolo di scala si rimarcherà che il diametro delle ruote motrici oltrepassa 2 m. La tavola che segue dà qualche dimensione principale:

Corsa degli stantuffi	mm.	660
Diametro dei cassetti cilindrici	mm.	305
Altezza dell'asse della caldaia al disopra delle rotaie	m.	2,979
Altezza massima	»	4,575
Diametro massimo esterno del corpo cilindrico	»	2,126

Le macchine del 1914 differiscono da quelle del 1912 principalmente per l'allungamento dei tubi portati da m. 4,180 a m. 4,570 allungamento che ha notevolmente aumentato la produzione della caldaia in pieno carico per l'aumento del diametro dei cilindri 597 mm. in luogo di 559 mm. e per il peso totale un po' più forte combinato con la riduzione del peso aderente già segnalata.

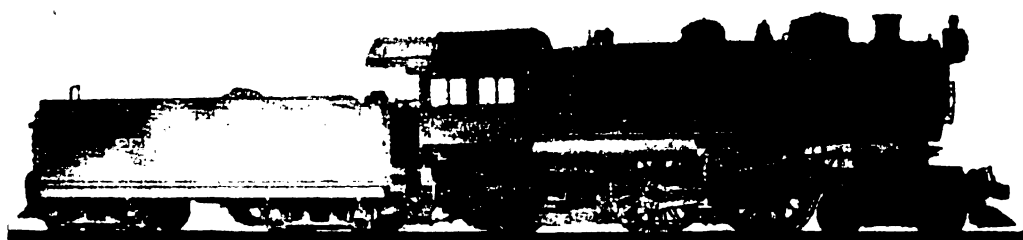



Fig. 3. — Nuova locomotiva «Atlantic» della Pensilvania Railroad.

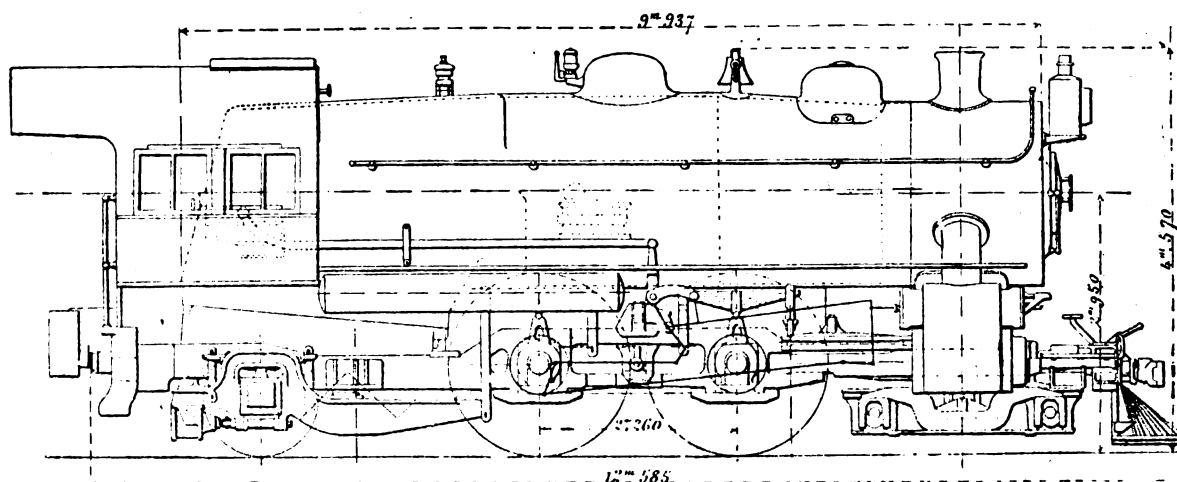



Fig. 4. — Schema della locomotiva «Atlantic» della Pensilvania Railroad.

Tab. II. — Caratteristiche della locomotiva «Atlantic».

Lunghezza totale della locomotiva	m.	12,585
Diametro delle ruote motrici	»	2,032
Peso totale in servizio	tonn.	109
Peso aderente	»	60,5
Superficie della graticola	m²	5,2
Superficie di riscaldamento del focolare ivi compresi i tubi di supporto della volta	»	21,6
Superficie di riscaldamento dei tubi calcolata sul lato in contatto con l'acqua	»	244,4
Superficie del surriscaldatore calcolata sul lato in contatto coi gas di combustione	»	75
Superficie totale	»	341
Superficie totale calcolata sul lato in contatto coi gas di combustione	»	316
Pressione effettiva massima	kg. p. cm²	14,5
Numero dei tubi ordinari		242
Diametro esterno dei tubi ordinari	mm.	51
Numero dei tubi del surriscaldatore		36
Diametro esterno dei tubi del surriscaldatore	mm.	136
Distanza fra le placche tubolari	m.	4,570
Diametro dei cilindri	mm.	597

La caldaia (fig. 5 e 6) è in lamiera d'acciaio con gli spessori seguenti:

Corpo cilindrico	mm.	22
Camera a fuoco pareti laterali, cielo, placca posteriore	»	9,5
Camera a fuoco placca imbottita anteriore	»	24
Focolare pareti laterali, cielo, placca posteriore	»	9,5
Focolare placca tubolare	»	13
Ficolare placca imbottita anteriore	»	13
Placca tubolare camera a fumo	»	13

Il focolare è prolungato da una breve camera di combustione; le due placche tubolari sono dei dischi a bordi ribattuti di spessore relativamente limitato.

La superficie di riscaldamento totale, soprariscaldatore compreso, calcolata sulla faccia in contatto col gas di combustione è uguale a 61 volte la superficie della graticola; proporzione molto bassa che si giustifica colla grande superficie della graticola di più di 5 m².

La superficie del surricaldatore è un po' inferiore al quarto della superficie di riscaldamento totale. Quanto alla lunghezza dei tubi, gli ingegneri della Pensylvania Railroad stimano che essa deve essere

uguale a 100 volte il loro diametro interno in questo caso essa è di 103 diametri.

Il surriscaldatore è del tipo Schmidt generalmente impiegato in Europa.

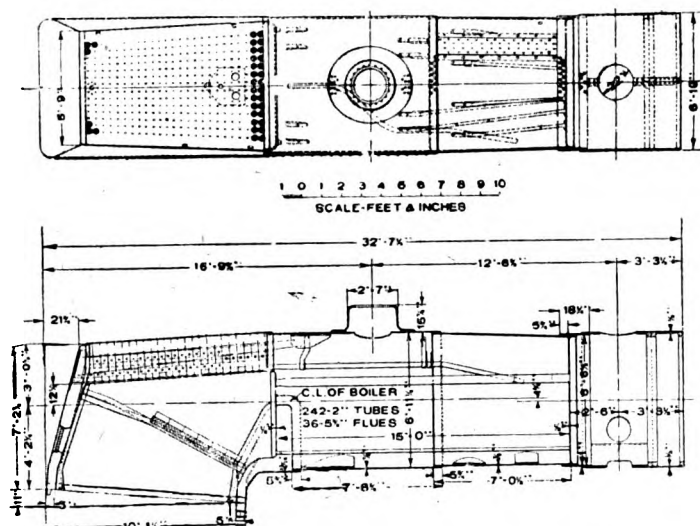



Fig. 5. — Pianta e sezione verticale della caldaia.

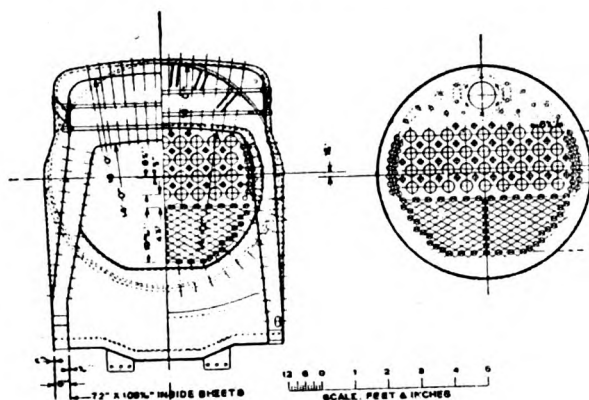



Fig. 6. — Sezioni trasversali della caldaia.

La griglia (fig. 7) è a barre mobili con uno lancia fuoco a ciascuna estremità; il cenerario forma due tramoggie con sportelli per lo scarico automatico.

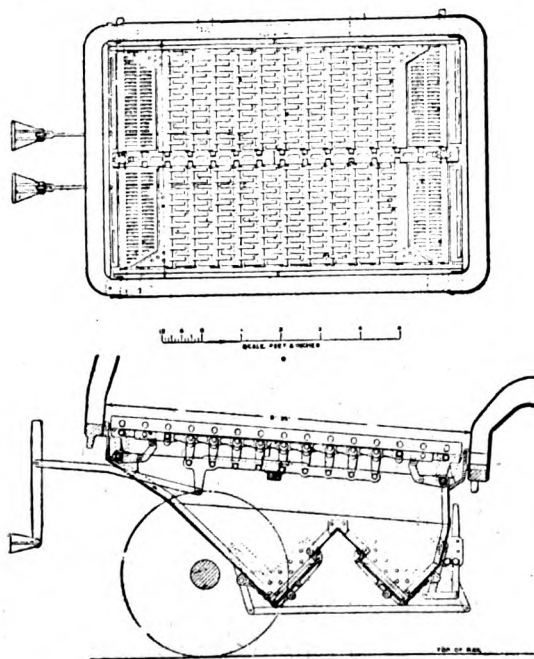



Fig. 7. — Graticola e ceneratoio a scarico automatico della locomotiva Atlantic.

L'aria entra dai lati, le lamiere laterali del cenerario non toccano la camera a fuoco. Il cenerario non può mai esser chiuso.

La camera a fumo (fig. 8) racchiudde un deviatore composto di una parete verticale davanti alla placca tubolare e di una parete orizzontale che traversa il tubo di scappamento.

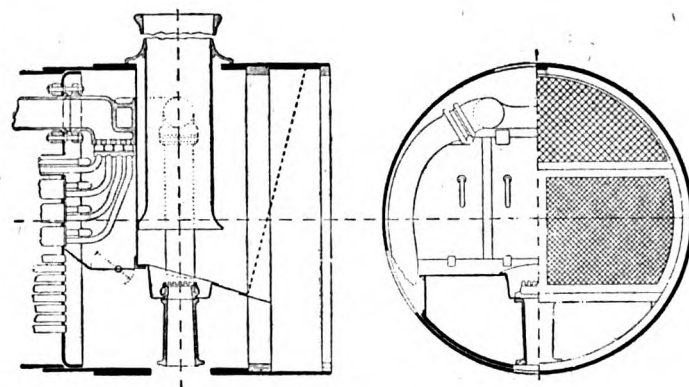



Fig. 8. — Camera a fumo della locomotiva Atlantic.

Questo deviatore spinge i gas della combustione verso il fondo anteriore della camera traversando una larga griglia para-faville montata presso la porta della camera a fumo. Questa disposizione impedisce l'accumulazione delle faville nella camera a fumo; potendo la maggior parte dei frammenti traversare la griglia essi vengono rigettati dal camino.

I collettori del surriscaldatore sono montati fra la placca tubolare e il deviatore e isolati da un tramezzo orizzontale con sportello che arresta il passaggio dei gas quando il regolatore è chiuso.

Il passaggio del gas sotto il deviatore e attraverso la griglia para-faville crea una forte caduta di pressione come si vedrà più avanti.

L'alimentazione è fatta da due iniettori montati sulla facciata posteriore della caldaia, con tubo di efflusso interno.

Il meccanismo offre molte particolarità notevoli. I gambi dei pistoni sono tubolari, le teste a croce sono d'un tipo particolarmente leggero; esse si muovono fra tre guide coll' intermediario di un pattino sottile compreso fra la guida superiore e le due guide inferiori che lasciano fra esse il passaggio dell'attacco del pattino.

Il meccanismo di distribuzione è del sistema Walschaerts che sembra divenire il tipo fondamentale per locomotive tanto in Europa come negli Stati Uniti.

La contromanovella che comanda il glifo è riportata su un bottone di manovella cavo. Essa è facilmente smontabile e permette l'impiego di bielle d'accoppiamento ad anelli infilate sul bottone.

Il diametro delle valvole cilindriche che era di 356 mm. sulla macchina del 1912 è stato ridotto a 305 mm. Le sezioni delle luci che ne risultano sono state giudicate sufficienti per il vapore surriscaldato.

La valvola è un tubo d'acciaio con due estremità saldate portanti anelli elastici tagliati separati da un anello pieno Gli anelli elastici sono muniti di un ribordo destinato a trattenere i frammenti in caso di rottura.

Il cambiamento di marcia è a vite.

Lo scappamento è fisso, l'uscita del tubo circolare porta quattro coltelli che dividono il getto di vapore, coltelli la cui azione favorevole è stata riconosciuta anche in Europa, e che sono in uso su parecchie Reti. Tenendo conto dello spazio che essi occupano l'apertura del tubo risulta equivalente ad un cerchio di 152 mm. di diametro. Il soffiante anulare è fuso d'un sol pezzo.

La sospensione presenta delle particolarità originali (fig. 9); la parte anteriore della macchina riposa su un bilanciere longitudinale l'estremità anteriore del quale appoggia sul perno del carrello e l'estremità posteriore su una traversa che congiunge i due sostegni del primo asse motore, seguendo una disposizione frequentemente adottata per i carrelli.

La parte posteriore della macchina è sostenuta con l' intermediario di due rotule sferiche laterali e di pattini di scivolamento, sul telaio del carrello, per mezzo di un grande pezzo trapezoidale in acciaio molato articolato su un perno alla sua parte anteriore e appoggiantesi da una parte sulle molle dell'asse portante e dall'altra parte sulla parte posteriore delle molle del secondo asse accoppiato. Si rileva che le sale degli assi accoppiati sono interne e quelle degli assi portanti esterne.

Fig. 9. — Dispositivi della sospensione.

La locomotiva è così sopportata in tre punti e il carico si trova ripartito, in modo invariabile, da una parte sulle sale e sul primo asse accoppiato; e dall'altra parte sul carrello e sul secondo asse accoppiato.

Lo spostamento del carrello è controllato da delle aste a doppia articolazione che presentano insieme i vantaggi delle aste inclinate e di quelle verticali. Il carrello è trattenuto da una molla elicoidale montaa contro la traversa posteriore della locomotiva e agente sul suo telaio trapezoidale.

Il tender può contenere 26,5 m³ d'acqua esso è munito di una bocca di presa d'acqua in marcia manovrata ad aria compressa.

Gli impianti del laboratorio d' Altoona permettono di mettere le ruote accoppiate su dei sostegni muniti di freni mentre la locomotiva è agganciata ad un dinamometro che misura lo sforzo di trazione.

L' impianto permette il rilievo dei diagrammi e tutte le misure utili come il consumo del combustibile bile e dell'acqua, la pressione e temperatura dei gas di combustione ai diversi punti del loro peercorso le temperature del vapore ecc.

Questa installazione permette di far lavorare la macchina sotto un regime ben determinato per un tempo sufficientemente lungo, in generale 1 o 2 ore, e di far variare metodicamente i diversi elementi che infiuiscono sul funzionamento.

Il nuovo tipo *Atlantic* è stato oggetto di una serie di 30 esperienze delle quali si dànno nel quadro inserito a pagina seguente i principali risultati (1):

La pressione nella camera a fumo (colonna 3) è misurata avanti il diaframma, dietro il diaframma, nel focolare e nel cenerario. Il diaframma e la griglia parascintille producono una forte caduta di pressione; la pressione dietro al diaframma varia dai 55 a 65 centesimi di quella che vi è avanti allo scappamento.

Le misure prese in quattro punti differenti dietro il diaframma hanno dato pressapoco gli stessi numeri; se ne conclude che il tiraggio si produce egualmente in tutto il fascio tubolare.

(1) La relazione completa delle esperienze che è stata pubblicata dalla Pensylvania Railroad. contiene un gran numero di tavole e di grafici. Per non allungare oltremisura il presente lavoro non abbiano creduto dovere riprodurre tutte le notizie che essa dà. Nella conversione in misure metriche delle misure inglesi, si è trascurato qualche decimale, la cui apparente precisione olrepassava quella delle osservazioni.

Nel focolare la pressione ha variato da 12 a 89 mm. d'acqua; questa ultima è stata raggiunta nell'esperienza n. 3848 solamente.

Nel cenerario essa è sempre rimasta fra 2 e 10 mm. d'acqua. Nell'esperienza 3848, le pressioni sono state 384 e 239 mm. d'acqua nella camera a fumo, 89 mm. nel focolare, 10 mm. nel cenerario.

La temperatura dei gas nella camera a fumo (colonna 5) ha oscillato in massima fra 250° e 350°, essa è anche stata minore nelle prime 5 esperienze fatte a debole tiraggio. Queste temperature moderate indicano una buona utilizzazione del calore prodotto.

La forte riduzione del rendimento della caldaia, (colonna 15) allorchè la quantità di carbone bruciato oltrepassa i 550 kg. per m² e per ora (colonna 6ª) è dovuta principalmente ad una combustione incompleta.

In altri termini la superficie di riscaldamento è sufficiente per il regime di combustibile che non conviene oltrepassare.

È da rilevare che la temperatura del vapore surriscaldato (colonna 12) è superiore a quella dei gas nella camera a fumo salvo nei casi a forte tiraggio. In genere la temperatura del vapore dovrebbe essere proporzionale a quella dei gas uscenti dai grossi tubi che è più elevata di quello dei gas uscenti dai piccoli tubi.

Nelle esperienze fatte ad Altoona sulle macchine del tipo 1912 (1) queste temperature sono state misurate regolarmente rilevando che nei tubi grossi esse oltrepassavano di 60° a 110° quelle dei tubi piccoli (2).

Le calorie utilizzate dalla caldaia sono calcolate in base alle tavole del vapor d'acqua, assolutamente precise per il vapore saturo (colonna 13) meno ben sicure per il vapore surriscaldato (colonna 14).

La quantità di calore presa dal surriscaldatore è quasi sempre inferiore al decimo della quantità totale resa dalla caldaia.

La quantità di carbone bruciato oltrepassa 500 kg. per m² di griglia e per ora in 8 esperienze. Con una combustione molto attiva il rendimento della caldaia (rapporto della quantità di calore che essa utilizza alla quantità totale del calore disponibile nel combustibile) si abbassa molto (colonna 15) la colonna 11, peso d'acqua vaporizzata per chilogrammo di combustibile, mette in evidenza sotto un'altra forma lo stesso fatto.

(1) Queste esperienze sono state riportate nel *Bullettin de l'associaton du Congrés international des chemins de fer*, gennaio 1914, pag. 21. Si troverà anche qualche dettaglio su queste macchine nella *Revue générale des chemins de fer et des tramways*, settembre 1911, pag. 204, e giugno 1914, pag. 419. Segnaleremo inoltre, sulle esperienze del laboratorio di Altoona una memoria del sig. Lawford H. Fry « Combustion ang Leat balance in locomotives, based on experiments with the Pennsylvania railroad testing plant » nel *Proceedings of the Institution of mechanical engineers* 1908 p. 269.

(2) Si spiega questa differenza col debole coefficiente di trasmissione del surriscaldatore, la superfice di riscaldamento bagnata dai grossi tubi essendo molto minore che quella dei tubi piccoli in rapporto alle loro sezioni e al passaggio del gas.

Risultati di 30 prove sperimentali sulla locomotiva «Atlantic».

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
						Composizione del gas nella camera a fumo p. 100															
Numero dell'esperienza.	Durata dell'esperienza in minuti	Pressione nella camera a fumo in mm. d'acqua	Temperatura nel focolare in gradi centigradi	Temperatura nella camera a fumo in gradi centigradi	Carbone bruciato per m² di griglia e per ora in kg.	Ossigeno	Ossido di carbonio	Anidride carbonica	Azoto	Acqua vaporizzata per kg. di carbone in kg.	Temperatura del vapore all'uscita del surriscaldatore in gradi centigradi	Calorie ricevute dalla superficie di riscaldamento bagnata, per minuto	Calorie ricevute dal surriscaldatore per minuto	Rendimento della caldaia p. 100	Numero dei giri per minuto	Potenza indicata in cavalli di 75 kgm.	Potenza alla circonferenza delle ruote motrici in cavalli	Consumo di carbone essicato per cavallo indicato e per ora in kg.	Pressione effettiva nel condotto di scappamento in kg. per cm²	Surriscaldamento del vapore nel condotto di scappamento in gradi centigradi	Rendimento della macchina in rapporto al ciclo di Rankine per 100.
3854	120	51	1065	224	131	4,8	0,2	13.1	81,9	9,39	274	67.600	4.090	82,24	120	630	485	1,06	0 2	0	59,8
3855	120	61	1133	234	145	4,4	0,3	13.3	82,0	9,50	278	75.500	5.280	83,13	160	790	605	0,94	0,2	0,5	59,8
3836	120	64	1130	236	168	4,0	0,2	13,7	82,1	9,50	282	87.300	6 210	82,73	200	950	660	0,90	0,2	0,5	63,4
3852	120	76	1140	240	164	4,4	0,2	13,2	82,2	10.01	282	90.700	6.740	88,54	120	950	780	0,89	0,2	1	60,3
3832	120	75	1154	246	183	4,3	0,3	13,5	81,9	9,28	280	93 100	6.480	80,64	240	1025	790	0,90	0,4	4	63,0
3845	90	81	1160	262	193	3,9	0,2	14,0	81,9	9,28	286	98.600	7.600	82,24	280	1190	845	0,83	0,2	2	63,8
3833	90	104	1162	249	214	3.8	0,7	13,6	82,0	8,93	283	104.400	7.780	77,66	160	1130	975	0,96	0,2	2	62,5
3846	60	101	1255	258	193	2,7	0,5	14,5	82,3	9,95	285	105 700	7.960	88,06	320	1260	845	0,78	0,2	2	68,0
3841	30	101	1272	263	195	3,5	0,0	14,7	81,8	10,34	287	110.300	8.090	90,36	360	1330	790	0,74	0,2	2	72,7
3837	120	119	1146	256	243	2,9	0,3	14,4	82.4	9,04	290	120.000	9.460	78,95	200	1370	1055	0,90	0,3	4	65,9
3847	120	129	1242	274	250	3,6	0,3	13,9	82,2	8,77	294	120.500	9.810	77,99	120	1275	1165	1.00	0,3	5	6?,4
3844	90	150	1231	274	264	2.4	0,2	15,1	82,3	9,04	297	131.200	11.150	80,66	240	1505	1155	0.89	0,3	5	67,8
3808	90	152	1166	306	280	3,4	0,2	13,8	82,6	8,70	318	134.700	13.400	77,83	280	1690	1410	0,85	0,3	2,5	75,2
3853	60	170	1251	286	294	3,1	0,3	13,3	83,2	8,68	304	140.200	12.580	77,65	120	1480	1370	1,01	0,4	7	61,2
3835	120	173	1310	277	312	3,4	0,5	13,7	82,5	8,47	300	144.300	12.670	74,76	160	1620	1490	0,98	0,4	5	66,3
3851	60	178	1257	287	318	2,5	0,3	14.6	82.6	8,40	292	146 300	11.980	74,58	120	1470	1355	1,10	0,2	12	60,2
3834	60	183	1312	282	299	3,4	0.2	13,8	82,6	8,94	305	145.600	13.300	79,02	320	1775	1460	0,85	0,4	2	71,3
3807	60	191	1338	322	366	4.3	1,5	12,5	81,6	7,59	323	153.400	16.050	69,14	200	1900	1610	0,98	0,4	12	72,0
3840	30	201	1263	306	350	2,1	0,3	14,8	82 8	8,48	307	162.200	14.840	75,23	360	1950	1230	0,91	0,3	6,5	72,4
3850	60	236	1315	294	411	1,9	0,6	14,6	82,9	7,62	300	172 500	14.930	68,12	160	1850	1730	1,13	0,4	9,5	68,9
3831	60	259	1362	296	419	1,3	1,5	15,1	82,1	7,88	308	180.000	16.580	69,83	240	2080	1760	1, 0	0,5	8,5	71,8
3839	30	279	1405	323	545	1,0	3,1	13,5	82,4	6,26	314	186 300	17.430	55,78	360	2170	1495	1.27	0,6	10	76,9
3809	60	272	1360	349	542	4,3	1,1	12,3	82,3	6,22	333	186 300	20.900	56.23	200	2160	1935	1,28	0,5	29,5	70,3
3842	60	285	1297	311	475	1,7	0,2	15,2	82,9	7,40	316	191.500	19 350	66,05	280	2240	1890	1,07	0,4	15,5	73,4
3811	60	330	1325	351	599	5,4	2,1	11,1	81,4	5,82	335	192.600	22.200	52,72	280	2390	2080	1,28	0,7	31	77,7
3849	60	320	1333	333	542	0,4	2,5	14 0	83,1	6,58	311	195.600	19.080	59,35	160	2050	1970	1.34	0,7	16	65,7
3843	30	351	1378	32	678	0,8	2,1	14,3	82,8	5.41	321	202 200	21 200	48,49	360	2280	1660	1,50	0,6	28,5	72,0
3810	60	318	1365	344	634	4,8	0,9	14,9	82,4	5,77	333	202.300	22.900	52,25	240	2330	2090	1.38	0,8	34	72,1
3838	60	328	1290	321	531	1,4	1.0	14,9	82,7	7,09	316	205.600	20.600	63,28	320	2390	2050	1,12	0,8	16,5	74,6
3848	60	384	1396	321	735	0.7	1.4	14,5	83,4	5,40	309	218.600	20.760	48,59	200	2340	2190	1,60	0,9	15,5	71,5

Questa riduzione del rendimento è dovuta principalmente alla combustione incompleta: si trova dell'ossido di carbonio nella camera a fumo (colonna 8) e le scaglie carboniose trascinate sono eccessive.

Questo trasporto di polverino non è stato misurato nelle esperienze della macchina 1914. Ma nelle esperienze della macchina del 1912 le scaglie erano state raccolte in una vasta camera dove sboccava il camino, il loro peso raggiunse al massimo 1/7 del peso caricato sulla griglia.

Nell'analisi dei gas della combustione (colonne 7, 8, 9 e 10) non si è tenuto conto degli idrocarburi dei quali non si trovano in generale che tracce.

Il carbone impiegato nelle esperienze aveva la composizione seguente:

Carbonio fisso	58,45
Materie volatili	33,65
Umidità	1,54
Ceneri	6,36
Totale	100,00

Il potere calorifico era di 7850 a 7960 calorie per kg. di carbone dopo essicazione.

La pressione nella caldaia è sempre stata mantenuta al massimo (14,5 kg. cm²) o molto vicina a questo massimo. Le ammissioni nominali sono state di 15, 25, 35 e 45 per 100 essendo sempre aperto completamente il regolatore.

Il passaggio nel surriscaldatore dà luogo a una caduta di pressione di un quarto a tre quarti di chilogrammo per centimetro quadrato.

La temperatura dell'acqua d'alimentazione era da 17° a 23°.

I diagrammi rilevati sui cilindri non sembrano presentare nulla di particolare. Il valore di ciascuno spazio libero è di 10,4 per 100 del volume teorico del cilindro.

I consumi di carbone per cavallo-ora indicato (colonna 19) sono molto deboli salvo alle andature troppo forzate della combustione.

Il consumo del vapore è variato da 7,2 a 9,5 kg. per cavallo ora indicato.

Il massimo della potenza indicata è stato di 2390 cavalli; in esperienze ulteriori si raggiunsero i 2500 cavalli.

La colonna 22 dà il rendimento della macchina ottenuto paragonando il consumo effettivo di valore per cavallo ora indicato al consumo teorico d'una macchina ideale funzionante seguendo il ciclo di Rankine fra gli stessi limiti di pressione e di temperatura.

Questo rendimento di 70 per 100 in media è molto soddisfacente; pure ammettendo che qualche vapore

particolarmente elevato sia dovuto a delle anomalie d'esperienza.

La temperatura del vapore nel condotto di scappamento paragonata alla sua pressione (colonne 21 e 20) indica spesso un certo surriscaldamento; se ne può concludere quindi che il surriscaldamento iniziale benchè moderato è sufficiente.

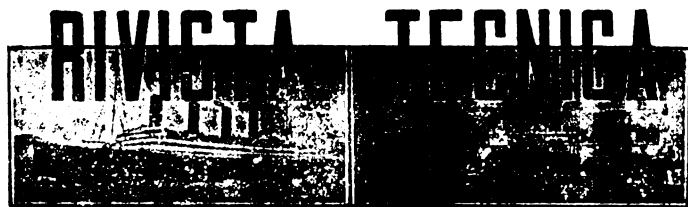
Il numero dei giri per minuto (colonna 16) 120, 160, 200, 240, 280, 320, 360 corrisponde, dato il diametro delle ruote, a delle velocità di 45, 60, 76, 91, 106, 121, 136 km. all'ora.

La potenza al cerchione delle ruote motrici è calcolata moltiplicando per la velocità circonferenziale lo sforzo di trazione misurato dal dinamometro al quale è attaccata la locomotiva; essa è la potenza effettiva della locomotiva al contatto delle rotaie. Durante le esperienze essa è stata assorbita da freni dei cavalletti di sopporto: è la regolazione di questi freni che permette di ottenere la velocità voluta.

In servizio la potenza sviluppata al gancio di trazione è minore poichè dallo sforzo alla circonferenza si sottraggono le resistenze della locomotiva oltre a quelle del meccanismo.

Salvo nel caso di esperienze a debole potenza la potenza effettiva è generalmente compresa fra 80 e 90 per 100 della potenza indicata e oltrepassa anche il 90 p. 100. Qualche rapporto particolarmente elevato o limitato può essere considerato come dubbio.

A piccola velocità lo sforzo di trazione raggiunge 14 tonn., sforzo che corrisponde ad una aderenza di $1/4{,}3$.

Riassumendo, questo tipo di macchina è notevole per le sue dimensioni la sua grande potenza e il suo limitato consumo di combustibile e di vapore.

L'ACQUA DI ALIMENTAZIONE DELLE LOCOMOTIVE.

Studi recenti sulle acque di alimentazione delle locomotive hanno dimostrato che molteplici inconvenienti, precisamente dovuti alla qualità delle acque, non sono spiegabili con l'analisi preventiva di queste. In proposito informazioni interessanti dà il Fowler nella *Railway Gazette* e noi riteniamo utile riassumerle.

Nei riguardi della formazione di incrostazioni sono stati osservati dei casi in cui le incrostazioni erano di media durezza e fragilità e potevano facilmente rimuoversi sfregando con la mano: dove le incrostazioni non si avevano o dove queste erano di piccolo spessore mancavano le corrosioni le quali invece si presentavano profonde ove lo spessore delle incrostazioni era notevole.

Poichè l'acqua sembrava innocua e la corrosione verificavasi solo in corrispondenza delle incrostazioni, sorse il dubbio che queste fossero corrosive. Si fece l'analisi di un campione ma la natura corrosiva delle incrostazioni non venne rilevata, risultò pertanto che dopo il deposito di un certo spessore di incrostazione la lamiera sottostante si surriscaldava localmente. Questo fatto provocava una decomposizione della materia organica, il solfato di calcio e l'idrossido di magnesia formavano acido solforico libero parzialmente protetto dal sovrastante spessore di incrostazioni dalla diluizione nell'acqua della caldaia e questo acido attaccava la lamiera. Di conseguenza la protezione della caldaia richiedeva venisse prevenuto l'accumularsi di incrostazioni.

In un'altro caso le incrostazioni non davano o quasi inconvenienti purtuttavia si riscontrava una corrosione rapida ed intensa che avrebbe in nove o dieci mesi perforati i tubi. L'acqua di alimentazione non presentava reazione acida e non riuscivasi a spiegare la causa della intensità della corrosione. Dopo una serie di analisi dell'acqua, si decise di esaminare se qualcosa avvenisse nella caldaia che potesse dare origine all'inconveniente che si notava. Si scelsero due caldaie, le si alimentarono con uno stesso serbatoio e si analizzarono i campioni dell'acqua dopo che le caldaie erano state in servizio circa otto giorni. La diversità dei risultati ottenuti fu sorprendente come risulta dalla tabella 1.

TABELLA I.

Analisi di acqua ricavata dal serbatoio e dalla caldaia dopo otto giorni di servizio.

Impurità	Grammi per litro dal serbatoio	dalla caldaia
Carbonato di calcio	0,0042	—
Solfato di calcio	0,2167	0,1011
Solfato di magnesio	0,1680	0,5676
Solfato di ferro	—	0,6317
Alluminio	—	0,6501
Solfato di sodio	0,1026	0,5527
Cloruro di sodio	0,0219	0,2158
Nitrato di sodio	—	0,0002
Silice	0,0217	0,3158
Allumina ed ossido di ferro	0,0075	—
Materie organiche	0,0282	0,2478
Acido solforico libero	—	0,0335
Totale	0,5708	3,3163

L'acqua estratta dalla caldaia era molto cattiva. L'acido solforico libero unitamente ad una notevole quantità di materia organica spiegavano completamente la corrosione che si verificava nella caldaia.

Data la incertezza sulla uniformità della qualità dell'acqua fornita alla caldaia, venne costruita una piccola caldaia per esperimento della capacità di circa nove litri ed in essa vennero evaporati dei campioni di acqua. Il funzionamento della caldaia avveniva a pressioni di circa 14 kg. Il metodo che si seguiva era il seguente: si ricavava dal serbatoio una certa quantità di acqua le veniva esaminata ed analizzata poi si alimentava la caldaia e vi si faceva evaporare circa 4.5 litri di acqua. La tabella II dà un risultato tipico che permette di rilevare molto bene la variazione che si verificava nell'acqua dopo che questa era stata sottoposta alla elevata temperatura ed alla pressione che si ha in una caldaia da locomotiva.

TABELLA II.

Analisi di acqua ricavata dal serbatoio e dalla caldaia sperimentale.

Impurità	Grammi per litro acqua del serbatoio	acqua della caldaia
Carbonato di calcio	0,0193	0,0105
Solfato di calcio	—	0,0275
Carbonato di magnesio	0,0100	—
Solfato di magnesio	0,0024	0,0397
Cloruro di magnesio	—	0,0250
Solfato di sodio	0,0075	—
Cloruro di sodio	0,0100	0,0303
Nitrato di sodio	0,0010	0,0082
Silice	0,0083	0,0787
Allumina ed ossido di ferro	0,0037	0,0380
Materia organica	0,0117	0,0329
Totale	0,0739	0,2908

I risultati dalle analisi indicano che mentre alcuni composti scompaiono altri se ne formano: in questo caso ad es., l'acqua non conteneva originariamente nè solfato di calcio nè carbonato di magnesio entrambi questi corpi vennero invece trovati presenti nell'acqua ricavata dalla caldaia. Da altro canto sono invece scomparsi il solfato di sodio ed il carbonato di magnesio. La decomposizione del cloruro di magnesio dava origine ad acido cloridrico che attaccava direttamente le lamiere.

Circa la decomposizione del solfato di sodio, che può sembrare incredibile, il Fowler asserisce che in sette casi in cui vennero fatte queste prove di evaporazione si aveva sempre la scomparsa del sale e la formazione di un nuovo composto che non era contenuto originariamente nell'acqua.

Venne fatto un tenativo per regolare questo fenomeno Si scelse una delle acqua peggiori e la si sottopose alla prova in caldaia e quindi all'analisi. L'acqua era stata trattata preventivamente con dell' idrato di bario per precipitare tutti i solfati allo stato di solfato di bario. Fatta una prova di concentrazione dell'acqua così trattata si ottennero i risultati elencati nella Tabella 3.

TABELLA III.

Analisi di acqua preventivamente trattata e quindi sottoposta alla prova in caldaia.

Impurità	Grammi per litro acqua trattata	Grammi per litro acqua concentrata
Carbonato di calcio	0,0160	0,0100
Carbonato di magnesio	0.0016	0,0007
Carbonato di sodio	0,0353	0,9962
Solfato di sodio	0,0083	0,8333
Cloruro di sodio	0,0109	0,1427
Silice		0,0379
Allumina di ferro	0,0009	0,0076
Altri composti	0,0058	0,0596
Totale	0,0864	2,0880

Questi risultati mostrano che nonostante la pratica di minazione dei solfati tutto il sodio è mantenuto in soluzione e combinato con acido carbonico che si libera.

Per acque che non si prestavano senz'altro ad un efficace trattamento preventivo nel serbatoio vennero adottati due procedimenti per prevenire l'azione corrosiva ed entrambi sembravano dare buoni risultati. Il primo consiste nel fare un esame dell'acqua della caldaia ogni giorno e determinare la quantità di soda che deve essere usata. L'esame richiede solo da cinque a dieci minuti di tempo e l' immissione della soda è fatta attraverso una manica attaccata alla camera di aspirazione dell' iniettore. La quantità di soda impiegata è quanto basta per mantenere l'alcalinità dell'acqua in caldaia di circa il 0,3 %, ciò che è sufficiente ad evitare corrosioni sensibili.

Il secondo metodo è più semplice e consiste nell'applicare un anticorrosivo ad ogni lavaggio. Se la caldaia è stata in servizio per qualche tempo e la corrosione è iniziata si è visto che occorrono tre o quattro applicazioni per arrestarla. Dopo di che l'acqua ricavata dalla caldaia ridiviene limpida e libera da ossidi. Dove è impiegato questo trattamento e l'acqua oltre alle sue qualità corrosive ha tendenza a formare incrostazioni di una certa entità è necessario anche l'aggiunta di un disincrostante. V.

L'IMPIEGO DELL'ACCIAIO PER FILO DI TROLLEY.

In un articolo dell'*Electric Railway Journal* il sig. S. H Anderson dà alcuni particolari, che qui riassumiamo sullo impiego di filo di acciaio per le linee di contatto della « Pacific Electric Ralway Co. ».

Questa Società montò per la prima volta un filo di trolley in acciaio, nel febbraio 1910, per constatarne con un esperimento pratico il comportamento in confronto con un filo di rame. Dal 1910 l' impiego dell'acciaio per il filo di trolley è stato fino ad ora gradualmente esteso a circa 100 miglia di binario. Il primo esperimento venne fatto con filo non galvanizzato, con i vari spezzoni saldati testa a testa. In seguito per evitare la corrosione si ricorse a filo galvanizzato con saldatura a ricoprimento fra i vari tronchi. Con questo provvedimento si eliminarono la maggior parte degli inconvenienti ma si dovette tenere a disposizione un equipaggiamento per saldatura ossiacetilenica per le riparazioni in posto nel caso di rottura del filo.

Sono trascorsi ormai sette anni di servizio su di una linea che nelle ore di traffico intenso è percorsa da vetture ogni 3 o 4 minuti, ed il filo si presenta ancora nelle condizioni di quando venne messo in opera. Esso ha superficie completamente liscia senza traccie di consumo in corrispondenza ai morsetti ed agli scambi contrariamente a quanto si verifica per il filo di rame.

Poichè il filo di rame nella tratta successiva a quella in cui è montato quello in acciaio è stato cambiato due volte dal 1910 e si può ritenere che quest'ultimo può benissimo servire per quattro o cinque anni ancora, così è da concludere che la durata del filo di acciaio è di tre o quattro volte quella del filo di rame. Nei punti però ove si hanno frequenti avviamenti e nei centri di alimentazione la durata del filo di acciaio non supera quella del filo di rame. Nel 1912 su di un tronco di circa un chilometro e mezzo di catenaria per servizio intenso con treni a grande velocità venne montato del filo di acciaio. Una verifica fatta ha permesso di rilevare un consumo del 13 per cento negli scambi e del 22 per cento ai morsetti ; la ulteriore durata del filo è stata valutata in tre anni. Nelle curve il consumo è risultato del 29 per cento nei punti di sospensione e del 22 per cento nel resto, la ulteriore durata si ritiene di due anni. In quest'anno circa 150 m. di filo in corrispondenza degli scambi sono stati ricambiati in causa del consumo dovuto al forte scintillio nei punti di avviamento, consumo pari o maggiore di quello presentato dal filo di rame.

L' impianto più importante fatto finora è quello di un tronco di linea, percorso da treni alla velocità di 100 — 110 km-ora, con tensione al filo di contatto di 1200 volts. In questo tronco la corrente essendo meno intensa le bruciature sono meno sensibili di quelle che si verificano sulle linee a 600 volts.

Non si è rilevato un maggior consumo della rotella del trolley nel caso del filo di acciaio, la ragione di ciò può forse trovarsi nel fatto che la base del trolley a comando pneumatico mantiene costante la pressione contro il filo.

Naturalmente l' impiego del filo di acciaio rende necessario un maggior numero di punti di alimentazione data la maggiore resistenza elettrica che presenta.

Nel complesso la manutenzione di un filo di trolley in acciaio è molto minore di quella di un filo in rame; l'acciaio è più duro, i morsetti tengono meglio ed il filo non si rompe quando venga colpito dall'asta del trolley. Non si hanno rotture dovute alla cristallizzazione. Il filo di acciaio è più facile a montare ed il suo consumo è pressochè unicamente dovuto a bruciature dovute ad archi.

Per la saldatura si impiegano barrette di acciaio al nikel di 1/4 o 3/16 di pollice ed il tempo occorrente per la saldatura in opera è di 10—15 minuti.

Prove di piegatura del filo hanno mostrato che resiste a sei piegature ad angolo retto in una morsa prima di rompersi; prove di riscaldamento, fatte portando il filo al calore rosso, facendolo percorrere da una corrente elettrica non hanno alterato il filo salvo la bruciatura del deposito galvanico. La resistenza elettrica si è riscontrata pari a 6,53 volte quella di un filo di rame in condizioni e di dimensioni uguali.

A parità di peso la resistenza elettrica del filo d'aceiaio è risultata 5,83 volte quella del rame.

UN FORNO ELETTRICO PER USO DI LABORATORIO

Nel laboratorio della Columbia University è stato costruito e sperimentato con ottimo risultato un piccolo forno elettrico molto adatto per ottenere temperature elevate.

Il sig. Tucker di detto laboratorio, dà nella *Metallurgical and Chemical Engineering* la descrizione che qui riassumiamo.

Le figg. 1 e 2 danno un' idea di questo piccolo forno di poco costo e molto semplice a costruirsi. Il corpo del forno è costituito da refrattario delle seguenti dimensioni (in pollici) 12 × 12 × 9 con un'apertura superiore come si vede nella fig. 2. Questa forma speciale è dovuta al fatto che è stato utilizzato un ordinario crogiuolo di forno a gas. Nei quattro fori praticati nelle pareti sono introdotti gli elettrodi del diametro di circa 1 pollice, nell' interno del crogiuolo è disposto un anello di carborundum del diametro esterno 4 pollici interno 3 5/16 di pollice e dell'altezza di 3 ¼ pollice, tra questo anello e la parete del crogiuolo è messo del carbone granulare che collega così i quattro elettrodi.

L'anello di carborundum venne costruito come segue: del carborundum macinato in un mulino a sfere si mescolava con il 25 % di refrattario aggiungendo acqua in quantità sufficiente per dare un impasto consistente. Questo

impasto venne modellato con la forma indicata nella fig. 3, su un cilindro di legno (2) se ne dispose un'altro di cartone (1), un terzo cilindrico di cartone si infilava su questo (3) e lo spazio anulare tra i due si riempiva con l'impasto che veniva compresso con un blocco di legno. Il cilindro cavo di carborundum così ottenuto dapprima riscaldato, per essicarlo, in una stufa a gas a 110° C. si portava quindi in una muffola a gas per la cottura alla temperatura di 900° — — 1000° C.

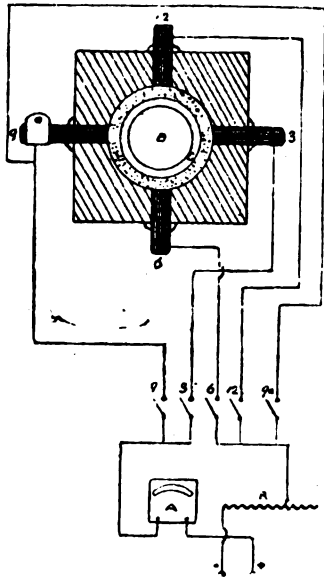



Fig. 1. — Sezione orizzontale del forno.

La fig. 1 indica lo schema delle connessioni elettriche. Chiudendo gli interruttori 9, 3, 6 e 12 gli elettrodi adiacenti sono di polarità opposta ed in breve tempo il calore prodotto dal passaggio della corrente attraverso i granuli di carbone riscalda fortemente l'anello di carborundum.

Se un quadrante si vede riscaldarsi troppo si apre l'interruttore corrispondente. Quando è avviato il forno si aprono gli interruttori 9, 6 e 12 e si lasciano chiusi 3 e 9*A* perciò durante la manovra normale il forno funziona come, uno a due elettrodi.

Nella tabella seguente sono riassunti i dati di funzionamento di questo forno con corrente continua 120 V. attraverso un reostato regolabile *R*.

Tempo	Ampère	Volt	Temperatura C.	Osservaz.
9,30	25	—	—	4 poli
9,40	40	—	500	cambiati i poli per
9,50	38	—	700	regolazione.
10—	12	—	720	2 poli
10,10	36	—	900	»
10,20	18	98	1.000	»
10,40	23	98	1.200	»
11—	24	98	1.300	»
12 —	22	97	1.300	»

Il forno era coperto con disco di carborundum ed inoltre con un cartone d'amianto con una piccola apertura per in-

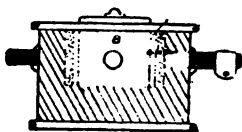



Fig. 2. — Sezione verticale del forno. Fig. 3. — Costruzione dell'anello interno.

trodurre una piccola coppia termoelettrica. In un altro caso il forno raggiunse i 1400° C. in 45 minuti impiegando una corrente di 50 — 60 amp. con tensione di 51 — 53 volt.

È importante che gli elettrodi chiudano bene i fori in cui sono infilati a tale scopo è opportuno stuccarli esternamente con cemento fatto di asbesto e refrattario. Ad evitare che il blocco di refrattario abbia a rompersi giova disporre esternamente delle fasciature di ferro.

V.

NOTIZIE E VARIETA'

Italia.

Le opere portuarie della Libia nel 1971.

Uno dei problemi più importanti che il Governo dovette risolvere subito dopo l'occupazione della Libia fu certamente quello portuale: ma grazie alla praticità dei progetti adottati ed all'energia spiegata dal Ministro Sacchi per il loro inizio, i lavori procedettero rapidamente ed ora il problema può dirsi risoluto nelle sue linee generali.

Nella Tripolitania fu compiuta dall'Impresa Almagià l'opera principale di difesa del Porto di Tripoli, il quale così può ora accogliere le più grosse navi e offrire banchine sufficienti per l'ormeggio diretto dei postali che fanno il servizio con l'Italia.

La baia di Macabez, grazie alla escavazione di un opportuno canale traverso al cordone litoraneo eseguita dall'impresa Luzzatti, è ora accessibile ai velieri di cabotaggio ed alle siluranti.

L'approdo di Homs fu dotato di un molo di protezione e di un pontile di approdo sufficiente per i bisogni locali, lavori che furono eseguiti dall'impresa Attendoli.

Nella Cirenaica furono compiuti dall'Impresa Calderai, gli importanti dragaggi del porto di Bengasi; fu prolungato il vecchio molo e furono eseguite varie banchine e pontili, cosicchè ora si ha un sicuro rifugio pei velieri, piccoli piroscafi e pel naviglio sottile da guerra.

A Derna fu costrutto, dall'impresa Carena, un primo braccio di molo, atto a proteggere l'ormeggio del naviglio di media portata, ivi comprese le navi-cisterna che provvedono l'acqua al presidio militare di Tobruch e si sta ora per prolungare il molo onde completare l'approdo per i piroscafi postali.

In complesso, i lavori eseguiti, che importarono la spesa di circa 10 milioni, soddisfano perfettamente ai bisogni più urgenti della Libia e potranno poi essere ampliati e completati man mano che la Colonia stessa si andrà popolando e ne aumenterà la produzione e con essa le esportazioni.

Per il porto di Napoli.

Il Consiglio Comunale e la Camera di Commercio di Napoli hanno approvato che quel porto venga assunto in concessione dal Comune di Napoli per una azienda autonoma da costituire ai sensi della legge del 1903, n. 103 sulle aziende municipalizzate, e questo per assicurare in modo assoluto che le risorse destinate alla esecuzione dei lavori non possano venire distrutte per altri usi e mezzi non solo, ma per avere anche un organismo amministrativo più agile dell'Amministrazione comunale per l'esecuzione di questi lavori. L'azienda municipalizzata autonoma provvederà ai lavori che pagherà lo Stato e con le anticipazioni che farà il Banco di Napoli, le quali saranno garentite con le annualità che il Governo corrisponderà.

Quest'azienda autonoma che si va a costituire non deve avere per scopo soltanto l'esecuzione di questi lavori che il Governo paga in 20 anni e che dovranno essere completati in 7 anni, ma dovrà aver vita continuativa diretta precisamente ad agevolare gli ulteriori provvedimenti degli impianti del Porto e in genere lo sviluppo industriale della città.

Quest'azienda sarà dotata di un patrimonio e di risorse speciali. Il Comune e la Camera di Commercio dovranno rinunziare e cedere a quest'azienda i diritti che hanno sui Magazzini Generali e sui Bacini di Caronaggio, diritti che oggi non valgono nulla ma che domani possono valere qualche cosa; e lo Stato dovrà rinunziare a beneficio di questa azienda ai diritti che ha sui sylos, anche essi di lontana scadenza, e la Camera di Commercio dovrà rinunziare sempre a beneficio di quest'azienda all'esercizio delle grue elettriche che sono sul Porto e di proprietà dello Stato. Inoltre, siccome nel progetto è compresa l'espropriazione di tutta la zona latistante ai Granili occupata dalle Concerie, quest'aerea verrà ceduta in uso all'azienda la quale dovrebbe anche usufruire, se mai fossero ceduti, i Granili. Lo Stato dovrà cedere a quest'azienda tutti i diritti di occupazione attualmente consentiti nel recinto del Porto di Napoli in guisa che in avvenire non si potranno far nuove occupazioni senza il consenso dell'azienda, pure essendo necessaria la autorizzazione che secondo i casi deve dare la Capitaneria del Porto o il Ministero dei Trasporti.

Oltre questo si darebbe all'azienda il monopolio dei diritti di rimorchio a trazione meccanica nel Porto di Napoli sia per la manovra delle navi, sia per i servizi locali del Porto. Si accorderebbe a questa azienda ancora una sovratassa di ancoraggio eguale a quella che esiste a Genova di 5 centesimi per tonnellata sulle navi che entrano e si ancorano nel Porto di Napoli, sopratassa che può rendere 500 mila lire.

Inoltre si darebbe ad essa, non obbligo, ma semplice facoltà di istituire un diritto di imbarco e sbarco dei passeggeri nei limiti massimi di una lira per quelli della terza classe, di due per quelli di seconda, di 5 per quelli di prima e di 10 lire per i passeggeri di classe di lusso.

Concorso al premio " Ermenegildo Francolini ".

1° La Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani apre il Concorso al « premio Ermenegildo Francolini » a favore di quell'ingegnere italiano, autore di un'opera d'idraulica pubblicata nel quinquennio 1913-1917, che ne sarà giudicato meritevole da apposita Commissione;

2° Le opere d'idraulica presentate al Concorso dovranno essere originali, contenere cioè dimostrazioni o risultamenti nuovi od avere fondamento in metodi, ricerche ed osservazioni nuove;

3° I concorrenti, autori di dette opere, dovranno dimostrare ch'esse sono state pubblicate la prima volta nel quinquennio suddetto;

4° I concorrenti dovranno allegare alla domanda di ammissione al concorso:

a) certificato di cittadinanza italiana;

b) diploma o certificato di laurea d'ingegnere in originale o copia autentica;

c) i documenti atti a provare che l'opera è stata pubblicata nel quinquennio suindicato.

d) due esemplari almeno dell'opera o delle opere esibite pel concorso.

5° La domanda e gli allegati, di cui al numero precedente, dovranno essere consegnati o fatti pervenire alla Segreteria della Società, franchi di ogni spesa, non più tardi delle ore 12 del giorno 31 dicembre 1917.

Le domande che pervenissero dopo tale termine o che non fossero corredate dei documenti prescritti non saranno accettate.

La Segreteria rilascerà o trasmetterà dichiarazione di ricevuta dei documenti ad essa consegnati o pervenuti.

6° Chiuso il concorso, la Società pubblicherà nel suo periodico l'elenco di tutte le opere presentate al Concorso.

7° Il premio assegnato è di L. 700, che verrà pagato netto da qualsiasi ritenuta, allo autore che ne verrà giudicato meritevole da una Commissione esaminatrice nominata dal Consiglio Direttivo, ed in seguito a conforme deliberazione inappellabile dei soci in assemblea generale.

8° La Società provvederà, a suo tempo, per la nomina della Commissione esaminatrice delle opere presentate, e nel caso che nessuna di queste sia giudicata meritevole, si riserva di provvedere nel senso stabilito per questo caso nello statuto della fondazione.

9° Gli esemplari delle opere presentate al Concorso resteranno di proprietà della Società.

Estero.

I progressi realizzati dall'industria elettrica nel 1916.

La *General Electric Review* del mese di gennaio porta uno studio del sig. John Liston su questo argomento che dimostra le conseguenze importanti che questi progressi hanno portato nell'attività della vita commerciale e industriale agli Stati Uniti.

Le turbine a vapore hanno raggiunta una grande semplicità ed una grande economia di funzionamento dovuta in particolare all'impiego di pressioni di vapore più elevate e di costruzioni più perfette. Il *record* della potenza individuale sembra appartenere alla Retroit Edison C. che ha in costruzione un gruppo turbo alternatore di una potenza di 50.000 kilovolts-ampère.

La propulsione elettrica delle navi ha fatto dei grandi progressi e i motori asincroni a gabbia impiegati per tutta la forza motrice sul piroscafo *La Brea* dell'Union Oil C. California sembra avere trovato un campo di applicazione nuovo e fecondo.

La General Electric C. sta preparando tre potenti posti di radiotelegrafia la cui portata permetterà di traversare facilmente il Pacifico: questi sono i posti di San Diego di Pearl Harbor e di Cavite. (rispettivamente situati in California alle isole Hawaï e alle Filippine). La loro potenza è di 200 kilowatts per la prima e di 500 kilo watts per le seconde.

La trazione elettrica a corrente continua ha fatto dei grandi progressi, tanto in ragione dello sviluppo dato alle reti, che dell'estensione apportata alle tensioni d'utilizzazione e alla potenza di equipaggiamento. Un altro progresso importante è stato quello dell'automaticità nelle sotto stazioni come in quelle che hanno ancora per caratteristica nuova l'impiego dei condensatori sincroni come è il caso di Kazel Green (Wisconsin) o la mobilità del materiale di sotto-stazione come è il caso delle sotto stazioni sui vagoni dell'Interurban Railway di des Moines (Yowa).

La ifornitura del coke ai forni della Braden Copper Co. al Chili ha fatto oggetto della fornitura d'apparecchi speciali mentre sono stati pure attuati modelli interessanti di locomotive elettriche di manovra a trolley o a gruppi elettrogeni mossi da motori a essenza. (3 motori di 125 cavalli e 500 volts per locomotiva).

Il materiale delle miniere è in massima parte da tempo comandato da motori elettrici del tipo asincrono con avvolgimento a gabbia o da motori asincroni a reostato di regolazione dei quali i più interessanti sono dei reostati ad acqua regolabili.

Come alternatori il sig. Liston ricorda quelli che la General Electric Co. ha costruiti per l'officina di Whitney (N. C.) dell'Aluminiujm Co. of America: alternatori ad asse verticale di 18.000 kilovolts a 13.200 volts.

I commutatori a debole potenza divengono d'impiego corrente per la trasformazione nelle applicazioni minerarie e il tipo a grande potenza va intanto fino a 7000 kilowatts per le deboli frequenze e 6000 kilowatts a 600 volts per le unità alla frequenza di 60 periodi per secondo.

I trasformatori raggiungono quest'anno la potenza di 4000 kilovolts-ampères con raffreddamento ad aria libera e di 10.000 kilovolts-ampères con raffreddamento ad acqua e anche 50.000 kilovolts-ampères per gli auto-trasformatori a circolazione d'acqua (trasformatori dei quali il secondario fa parte integrante del primario invece di esserne completamente isolato).

Le resistenze impiegate per limitare l'intensità della corrente si costruiscono attualmente in unità raggiungenti 720 kilovolts-ampères di potenza.

Il calcestruzzo proposto per la pavimentazione stradale della Repubblica Argentina.

Il periodico « *Le strade* » dà un riassunto della relazione presentata dall'ing. Esteban Tello al 1° Congresso Nazionale d'Ingegneria tenutosi in occasione del 1° centenario della Repubblica Argentina a Buenos Aires, che porta per titolo: « Dei tre elementi necessari per costruire strade nella Repubblica Argentina », e ciò per mettere in evidenza quali siano le tendenze del Sud America sull'argomento

L'autore premette alcuni cenni storici sulle strade, che si chiudono coi deliberati sulle strade a macadam dei primi tre congressi internazionali della Strada di Parigi, Bruxelles e Londra.

Vengono in seguito svolte delle considerazioni di carattere generale sui materiali da impiegarsi nelle strade, e si conchiude che il calcestruzzo di cemento, è il materiale per eccellenza adatto ai rivestimenti stradali, tanto più tenuto conto dei mezzi moderni per la sua confezione.

A questo riguardo ricordato come il maggior sviluppo a questo sistema sia dato dai paesi del Nord-America, tanto che si può dire avere colà avuto origine il sistema, si prendono in esame le principali obbiezioni che colà vennero fatte al sistema stesso opponendovi le varie risposte.

Si è asserito che il calcestruzzo è di facile disgregazione, ma la pratica ha risposto che strade costruite da 25 anni non si sono disgregate.

Si è detto che tale pavimentazione è troppo dura, ma essa certamente lo è in grado assai minore di un pavimento di granito posato su fondazioni di calcestruzzo.

Altra obbiezione è la difficoltà delle riparazioni; ma l'autore riporta i risultati di riattamenti fatti ad una strada dopo la posa di

una linea telefonica, e sulla quale successive sezioni praticate trasversalmente hanno dimostrato la perfetta saldatura avvenuta fra la parte vecchia e quella nuova; analoga risposta si può dare per le riparazioni superficiali, come può desumersi da numerosi esempi riportati nelle riviste americane.

Anche all'appunto di un colore poco gradevole perchè troppo chiaro, si è già provveduto in America ad eliminarlo, introducendo una piccola quantità di nero fumo nella miscela del calcestruzzo.

Si è infine accusata questa pavimentazione di poca durata, mentre nel Nord-America essa viene ormai valutata ad una media di venti anni.

Da quanto precede appare adunque che il sistema ha ormai trionfato nella pràtica e può risolvere il problema di dare delle strade transitabili tutto l'anno.

Ritornando alle linee generali dell'argomento l'autore reputa che i tre elementi essenziali che devono venire considerati nelle strade sono il piano costruttivo, il piano amministrativo ed il piano finanziario. Alla nostra rivista interessa conoscere solo il *piano costruttivo*.

Circa il piano costruttivo conviene considerare strada per strada gli effetti della circolazione e quelli degli agenti patmosferici; la diversità delle condizioni da detti punti di vista è tale che sarebbe assurda l'adozione di un unico tipo di avimentazione per tutte le strade.

I nemici capitali della strada sono due: l'uno statico dovuto al l'azione degli agenti atmosferici, l'altro dinamico dovuto al transito.

La prima azione influisce direttamente colle contrazioni prodotte nel massiccio stradale per le variazioni di temperatura; influisce indirettamente coll'umidità e coll'infiltrazione dell'acqua attraverso la superficie.

L'azione dinamica del transito viene analizzata dall'autore, mettendo in rilievo quale fattore perturbante e nocivo sia la velocità.

In base ai detti ragionamenti, per le strade esterne di maggiore importanza l'autore propone una sezione tipo che comporta un cassero con fondo naturale ben cilindrato, uno strato di grosso pietrisco di dieci centimetri di spessore pure cilindrato, uno strato di calcestruzzo con dieci centimetri di spessore ai lati e 15 al centro; un'armatura interna di maglia metallica per le carreggiate superiori ai 7 m. di larghezza, una cappa superficiale di sabbia e cemento di cinque centimetri e fossi laterali a seconda dei casi.

Il fondo cilindrato rinforzato del materiale sovrastante costituisce una buona fondazione elastica, omogenea e funzionante da drenaggio; il massiccio monolitico sovrastante resiste direttamente alle vibrazioni della circolazione e distribuisce uniformemente le azioni che riceve: la cappa di cemento e sabbia costituisce un ottimo rivestimento superficiale perfettamente omogeneo.

L'autore non pretende certamente che la sezione proposta possa applicarsi a tutto il territorio della Repubblica Argentina, ma ritiene che essa possa applicarsi alle strade di maggiore importanza; quanto ai risultati si richiama a quelli ottimi ottenuti nel Nord America, tali da rendere il sistema uno dei più popolari ed applicati.

I giacimenti di petrolio della Romania.

La presenza di giacimenti di petrolio in Romania è stata segnalata da molto tempo.

I giacimenti petroliferi che si estendono lungo i Carpazi sono compresi, in Moldavia, nei terreni terziari più antichi, in Valacchia, nei più recenti strati (meotici, levantini, pontici). La profondità di questi giacimenti varia da alcuni metri ad 850 m. e fino a 900 m.

In queste regioni, si constata ogni specie di fenomeno, naturale d'ordine chimico o fisico; ivi trovansi dei gas formati da idrocarburi che bruciano talvolta per parecchie settimane come giganteschi fuochi fatui; poi vi sono dei gonfiamenti prodotti da emanazioni sottomarine; altrove dei vulcani di fango di alcuni metri di altezza; ovvero degli avvallamenti di terreno che provocano spostamenti ed altre rotture del suolo, ecc.

Lo sfruttamento in grande di questi depositi petroliferi data dalla fondazione della raffineria di Ploiesti che dava già nel 1866, cioè 10 anni dopo, ottimi risultati.

I giacimenti si dividono in due grandi zone, di una lunghezza di più di 100 km.; la prima va da Campina-Bouchtènar a Draganesi; la seconda da Moreni a Zintèa.

In Romania, non si veggono delle fontane gigantesche come in Russia, a Bakou, dove esse s'innalzano a più di 300 piedi, mentre a Campina, una delle più alte s' innalza appena a 100. Le fontane di Campina, che sono le più note, sono intermittenti, cioè sgorgano con eruzioni successive a periodi conosciuti, Questi pozzi sono coperti dal classico pilone di legn, come quelli di Bakou.

Accade anche che si sia sondata una tasca nella pare superiore: avvegono allora delle fughe di gas, queste ultime esercitando una certa pressione per far salire il petrolio nei pozzi già in esercizio nel caso in cui vi fossero molti pozzi nella tasca; da ciò soste delle sorgenti che obbligano a ricorrere a mezzi meccanici per estrarre il petrolio, se si vuole utilizzarlo.

Occorre in tal caso, ricorrere sia ad un sistema di pompa sia al processo della fune. Nei pozzi scavati a mano, il liquido è portato da un sacco di pelle finchè la tasca sembri esaurita, allora si parte alla ricerca di altri giacimenti.

I pozzi scavati a mano non possono sorpassare 250 metri che eccezionalmente Questo sistema è più economico del sistema dei foramenti, ma questo ultimo ha il vantaggio di andare molto più lungi.

In Romania, si scandaglia ordinariamnte fino a 500-600 m.; ed in Galizia si è giunti a sorpassare questa profondità.

Sul cemento più adatto per le navi in calcestruzzo armato.

Lo sviluppo che si ha intenzione di dare anche in Italia alle navi in calcestruzzo armato conferisce speciale interesse ad alcuni suggerimenti sul cemento da scegliere per tali costruzioni, contenuti in un numero recente del *Journal of the Society of Chemical Industry.*

L'azione distruttiva che le acque marine esercitano sul cemento dipende dal fatto che il solfato di magnesio contenuto in esse reagisce colla calce libera del cemento; si forma, così, del solfato di calcio, ed, essendo questa formazione accompagnata da un aumento di volume, ne derivano delle azioni di disgregamento. A causa di ciò si raccomandano i cementi poveri di calce, quali quelli di pozzolana ad eccesso d'acido silicico.

Una serie di esperimenti al riguardo fu eseguita anni or sono nell'isola di Sylt, nel mare del Nord, sopra alcuni blocchi di calcestruzzo che restavano immersi nel mare a metà, a marea bassa. All'uopo, furono provate due miscele diverse, una a 65 % di Ca O e 6 ad 8 % di $Al^1 O^2$ + $Fe^1 O^1$ e l'altra a 61-61 % di Ca O e 10 a 12 % di $Al^1 O^2$ + $Fe^1 O^2$; i blocchi fatti colla prima miscela, nell'impasto di 1:2, non subirono alterazioni di sorta dopo un periodo di quattro a cinque anni, mentre quelli ottenuti colla seconda miscela mostrarono delle screpolature dopo due a tre anni.

In ulteriori prove fatte in Germania, sopra blocchi di calcestruzzo ad 1:6 ed 1:3 di cemento, mantenuti immersi in soluzioni di cloruri e di solfati di sodio, calcio, magnesio a 100 grammi per litro, i blocchi ad 1:6 di cemento subirono tutti delle alterazioni, mentre quelli ad 1:3 ne restarono immuni. L'impiego di sabbia troppo sottile è piuttosto dannosa.

Se il calcestruzzo è abbastanza compatto, l'acqua del mare non penetra nel blocco e l'attacco dell'acqua ne resta limitato alla superficie.

Concludendo, nella costruzione delle navi in calcetruzzo armato, occorre impiegare un cemento ricco, ma colla minore quantità possibile di calce, d'allumina e di solfato di calcio, al quale deve essere aggiunta della pozzolana per fissare la calce libera. Per l'impasto si deve ricorrere a sabbia grossa ed a cemento pesante, e la superficie del calcestruzzo deve subire un trattamento atto a renderla resistente alle corrosioni.

Le miniere di carbone di Russia.

I giacimenti dei combustibile nella Russia Europea non sono ancora tutti esplorati.

Finora conosciamo solo i giacimenti del carbon fossile già scoperto, mentre occorre ancora un grande lavoro per espletare quelle formazioni di carbone fossile che sono coperte da altre formazioni più recenti (come p. es. nel bacino del Donez da quella di gesso). Lavori di escavazioni profonde potrebbero svelare nuovi strati. Indipendentemente da questi calcoli futuri bisogna riconoscere che i giacimenti scoperti già ora, sono così grandi che potrebbero garan-

tire lo sviluppo dell'industria carbonifera per molti secoli. È noto che, secondo i calcoli del Comitato geologico (Lutughin e Stepanoff, 1913) nella parte di formazione già scoperta nel bacino del Donez, si trovano circa 60.000 milioni di tonnellate di carbone fossile. Il calcolo fu fatto fino a una profondità di 1500 metri, sotto il livello del mare. Il bacino di Mosca, quelli dell'Ural e del Caucaso ove si trovano grandi giacimenti di torba, dànno pure grandi quantità di combustibile. Tutta la Siberia è infinitamente ricca di giacimenti di carbone. Il solo bacino Kunezky secondo dati recenti, contiene una quantità di carbone 4 volte superiore a quella del Donez (in maggior parte Cox, mentre quello del Donez contiene 2/3 di antracite). Quando scoppiò la guerra e la Russia fu priva del carbone estero e di quello di Dombrov (Polonia), il bacino del Donez aumentò di molto la sua produzione carbonifera che nell'aprile 1917 superò 21 milioni di quintali.

Ora è necessario aumentare la produzione del bacino del Donez di 17 milioni di tonnellate all'anno per compensare completamente l'importazione dall'estero, per poter soddisfare i cresciuti bisogni e per potere esportarne. Tanto più è necessario aumentare questa produzione del bacino del Donez, in quanto che molti stabilimenti di Pietrogrado e del nord-ovest della Russia si trasferiranno vicino al bacino del Donez.

Pulizia delle strade per mezzo dei veicoli a motore.

Sono state messe recentemente in servizio a New York dodici veicoli a motore, con rimorchio per la pulizia delle strade, e che sono di un tipo differente da quello comunemente in uso. Queste macchine possono eseguire tutti i servizi e cioè: raccogliere le immondizie e i detriti, spazzare le strade, inaffiarle, raccogliere la neve durante l'inverno. Esse sono provviste di motore a petrolio ed elettrico e possono rimorchiare un veicolo separato della capacità di 20 tonn. pel trasporto delle immondizie. Si è adottato il sistema misto di motore a causa della sua semplicità di manovra ed economia.

Il motore elettrico presenta, come è noto, una grande facilità ed elasticità di manovra, però nell'apparecchio in parola esso richiederebbe per l'alimentazione una doppia batteria di accumulatori dovendo funzionare per un lungo periodo di 16 ore su 24.

D'altra parte il motore a petrolio colla sua trasmissione dentata e coi cambi di velocità presenta molti inconvenienti, specialmente in esercizio su questi veicoli, che debbono fare frequsnti arresti per raccogliere le immondizie e cioè da 60 a 100 per ora.

La combinazione dei due motori e cioè l'accoppiamento del motore a petrolio con una dinamo colla cui corrente si fanno agire le ruote posteriori del veicolo sopprime tutti questi inconvenienti.

Il consumo relativamente elevato di petrolio che si avrebbe se il motore girasse anche a vuoto alla sua velocità normale è corretto per mezzo di un dispositivo che riduce automaticamente la velocità alla metà quando la dinamo non ha carico.

BIBLIOGRAFIA

Ing. A. Fanti - *Costruzioni rurali in Cemento armato* - Seconda edizione completamente rifatta, di pag. XVI-315, con 160 incisioni - L. 4,50. - Ulrico Hoepli - Editore, Milano 1917.

Le svariate e molteplici applicazioni che il *cemento armato* ha avuto in questi ultimi anni in molti rami della ingegneria moderna, ed ha fatto che le applicazioni alla ingegneria rurale erano poco sperimentate e studiate e che nessun libro tratta in modo speciale dell'argomento, fece sorgere l'idea di colmare la lacuna e di stampare un libro il quale riassumesse ciò che d'importante è stato fatto e ciò che si può fare con questa nuova arte costruttiva, nel campo delle costruzioni rurali.

Venne così la 1ª edizione del manuale che ottenne favorevole accoglienza e fu esaurita.

Compare oggi la 2ª edizione completamente rifatta, ampliata e migliorata. È stato pressochè raddoppiato il numero delle figure le quali assommano a 160, in modo che il pratico vi può subito trovare il tipo di costruzione rurale che lo interessa; vi è stato aggiunto un capitolo sulle strutture principali dei fabbricati in cemento armato e cioè: fondazioni, muri, solai, scale, tetti e terrazze, in modo che il manuale riesce completo e chi lo consulta vi trova direttamente tutto il necessario senza dover ricorrere per alcune nozioni ai trati tati generali: infine un dettagliato indice alfabetico facilita al lettore la ricerca di qualunque argomento attinente alle costruzioni rurali in cemento armato.

È stato dato maggiore sviluppo alle applicazioni, ed in special modo alle *costruzioni rurali a blocchi di cemento*, le quali costituiscono un vero progresso pei fabbricati agrari, adattissime per case coloniche, stalle, tettoie, ecc.: nonchè alle *costruzioni in cemento di getto*, le quali sono, il complemento delle prime nella costruzione completa dei fabbricati di un'intera azienda agricola.

Il manuale è stato poi arricchito di *dati di costo* che mettono in evidenza l'economia di queste costruzioni in confronto con quelle di muratura ordinaria; economia dalla quale non vanno disgiunti gli altri vantaggi del cemento armato e cioè: *solidità, durata, leggerezza, poco ingombro, minima quota di manutenzione, nessun pericolo per gl'incendi, resistenza ai terremoti, rapidità di costruzione, ecc.*

A. Massenz - *Il fonditore di tutti i metalli.* — Manuale ad uso degli alunni delle Scuole Industriali e degli operai fonditori-Quinta edizione (in sostituzione del Manuale Belluomini) - Un vol. di pag. XVI-198, con 126 incisioni. - Ulrico Hoepli, editore - Milano 1918 - L. 3.

Con la consueta larghezza di vedute che tanto lo distingue, il comm. Ulrico Hoepli, considerando l'attuale momento e intravvedendo pel periodo dopo la guerra un grande risveglio in tutte le industrie ed in ispecie in quelle meccaniche, volle arricchire la sua pregiata collana di manuali tecnici, con un nuovo volume: *Il fonditore di tutti i metalli.* È questo un eccellente lavoro dovuto al notissimo scrittore tecnico Sig. prof. Arturo Massenz, Capo-officina meccanico nella R. Scuola Industriale di Belluno.

Il manuale, ricco di 126 nitidissime incisioni in gran parte originali, fa passare dinanzi agli occhi del lettore quanto di più moderno viene praticato in fonderia.

Dalla tecnica e dalla pratica nella fusione dei metalli passa a trattare la formatura sia a mano che meccanica, dando esempi pratici in tutti i casi che più generalmente si presentano in fonderia; offre notizie particolareggiate sui vari sistemi di forni fusori sull'attrezzatura generale e particolare di fonderia, sulla lavorazione delle terre, sull'impiego delle macchine speciali per animisti e formatori.

Tratta ampiamente della preparazione, composizione, e proporzione delle leghe, delle fusioni speciali in conchiglia, in tasselli, in cera perduta ecc.

Il lavoro è sommamente istruttivo e viene a costituire un eccellente guida non solo per gli operai fonditori che desiderano perfezionarsi nella loro arte, ma anche, *e specialmente, per gli alunni delle nostre scuole industriali e di arti e mestieri, cui sarà certamente di prezioso ausilio.*

Carlo Goffi. — *Tecnica moderna degli acciai.* - Un volume di pagine XIX-260 con 88 incisioni. - Ulrico Hoepli, editore - Milano - L. 4,50.

Per quanto esistessero già nella collezione dei Manuali Hoepli, opere pregevolissime di tal genere, il manuale che viene alla luce colma una lacuna sentita, poichè in esso l'importantissimo argomento della produzione e lavorazione degli acciai, come oggigiorno viene effettuata in Italia ed all'estero, è trattato in modo da essere alla portata del modesto lavoratore il quale troverà in questo lavoro una chiara e completa, per quanto succinta, esposizione graduale dei procedimenti di fabbricazione, dei trattamenti e della ulteriore manipolazione del metallo, che costituisce il principale fattore del progresso industriale.

Le nozioni teoriche, indispensabili per rendere veramente utile e proficuo lo studio che l'Autore si è prefisso di svolgere, sono amalgamate con quelle pratiche in modo riuscitissimo, e la semplicità di linguaggio con la quale vien data spiegazione dei varii fenomeni termici e meccanici, sistematicamente esposti, costituisce un grande pregio dell'opera che è veramente adatta, ed indubbiamente utilissima per gli operai volenterosi, i quali, col rendersi chiara ragione di tutte quelle importantissime operazioni che hanno veduto svolgersi e giornalmente essi stessi svolgono nella manipolazione degli acciai, potranno produrre un lavoro più razionale, dal quale attingere maggiori soddisfazioni morali e materiali.

Vicaro Ercole - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 1.-A2

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. – Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

Genn. | Febb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giug. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic.

LEGGENDA.

Ottone in fogli ————	Stagno in pani + + + +	Rame in tubi trafilati – + – + – +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe ————	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	Miscele Cardiff
Stagno in lastre ————	» » pani ————	» elettrolitico ■■■■■■■	

Quotazioni e mercati diversi.

SETTEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorn.	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	129.87	164.50	35.70 1/2
8	—	133.24	159.50	36.57 1/2
15	—	132.59 1/2	162.90 1/2	36.59 1/2
22	—	133.91	165.32	37.10 1/2
29	—	133.73	164.21	36.88 1/2

Noli per Italia-Tirreno – Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorn.	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—		Mancano	
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool – Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorn.	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 300	L. 320	L. 850
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina – 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorn.	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio – sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorn.	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
3	—	L. 29.40	L. 29.65	L. 30·65
10	—	» 29.40	» 29.65	» 30.65
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti – su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorn.	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
5	190	195	210	205	200
11	190	195	210	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OTTOBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	—	133,75	164,35	36,80
13	—	134,19	166,05 1/2	37,00
20	—	134,41	167,27	37,05
27	—	135,68 1/4	172,13	37,32 3/4
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno – Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool – Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
2	300	320	850
11	300	320	850
18	300	320	850
28	300	320	850

Benzina – 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio – sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
1	—	» 29,40	» 29,65	» 30,65
11	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
18	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
29	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25

Lubrificanti – su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
1	190	195	200	205	200
8	190	195	200	205	200
15	190	195	200	205	200
29	190	195	200	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

Cessione di privativa industriale.

Il signor **John William BARNES**, concessionario della privativa industriale italiana N. 118969 del 20 luglio 1911, per un trovato dal titolo:

PERFECTIONNEMENTS AUX MANDRINS

è disposto a vendere la detta privativa od a concedere licenze di fabbricazione.

Rivolgersi per informazioni e schiarimenti all'

Ingegnere Letterio LABOCCETTA.

Studio Tecnico per l'ottenimento di Privativa Industriale e registrazione di

Marchi e Modelli di Fabbrica.

in Italia ed all'Estero.

ROMA - Via due Macelli, 31 - ROMA.

I Signori **Hjalmar Johan Daniel BRAUNE**, a *Stoccolma* e **Clas Gabriel TIMM**, a *Engelsberg*, titolari della privativa industriale italiana Vol. 448 N.° 74 del 23 giugno 1915, per:

Dispositif pour le séchage du combustible employé dans le locomotives

desiderano entrare in trattative con industriali italiani per la totale cessione o la concessione di licenze di esercizio della privativa stessa.

Rivolgersi alla ditta Secondo Torta & C. — Brevetti d'invenzione e marchi di fabbrica.

TORINO - Via XX Settembre, 28 bis - TORINO

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 22 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

30 novembre 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII **Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria,,** N. XXI

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P.V

Quotazioni e mercati diversi.

SETTEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	129.87	164.50	35.70 1/2
8	—	133.24	159.50	36.57 1/2
15	—	132.59 1/2	162.90 1/2	36.59 1/2
22	—	133.91	165.32	37.10 1/2
29	—	133.73	164.21	36.88 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 300	L. 320	L. 850
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
3	—	L. 29.40	L. 29.65	L. 30·65
10	—	» 29.40	» 29.65	» 30.65
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
5	190	195	210	205	200
11	190	195	210	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OTTOBRE

Cambio medio ufficiale.

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	—	133,75	164,35	36,80
13	—	134,19	166,05 1/2	37,00
20	—	134,41	167,27	37,05
27	—	135,68 1/4	172,13	37,32 3/4
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
2	300	320	850
11	300	320	850
18	300	320	850
28	300	320	850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
1	—	» 29,40	» 29,65	» 30,65
11	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
18	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
29	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
1	190	195	200	205	200
8	190	195	200	205	200
15	190	195	200	205	200
29	190	195	200	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

N B. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

Vol. XIV. ROMA 30 Novembre 1917 N. 22

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1913). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO Pag.

SULLE MASSICCIATE STRADALI CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLA CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI.

(*Continuazione* — Vedere N. 20 del 31-10-17).

II.

1. — Le ricerche sperimentali relative alle coperture delle strade, ed ai materiali occorrenti per la loro costruzione e manutenzione, sono di data recente. Esse hanno avuto il maggior impulso in Francia, in Inghilterra e negli Stati Uniti. In Francia, lo studio sperimentale dei materiali da massicciata, e tutte le ricerche che hanno riferimento al'a tecnica stradale, sono affidate al Corpo dei Ponts et Chaussées che dispone di apposito Laboratorio. In Inghilterra, nella quale maggiore sviluppo hanno le libere iniziative, è sorto per tali studi il Road Board, sotto il patrocinio dello Stato. In America (Stati Uniti) provvede un organo del Ministero dei Lavori pubblici, l'Office of Publics Roads il quale funziona anche come Scuola d'applicazione per gli ingegneri che intendono specializzarsi nella tecnica delle strade (1).

Le ricerche sperimentali relative alle massicciate stradali possono raggrupparsi in due categorie: 1° ricerche di laboratorio sui materiali destinati alla costruzione e manutenzione delle massicciate; 2° ricerche applicate direttamente alla copertura stradale.

Le prime non diversificano dalle esperienze dei Laboratori per la determinazione delle qualità di resistenza dei materiali da costruzione, e tendono, come è chiaro, a ricercare le qualità dei materiali da massicciata. Secondo il Logan Waller Page (2) le qualità essenziali di un buon materiale da massicciata sono: un alto coefficiente di resistenza all'attrito, un alto coefficiente di resistenza all'urto, un'alta capacità di cementazione.

Le determinazioni necessarie per un materiale di massicciata sono poi: 1° determinazione della resistenza all'urto; 2° determinazione della resistenza all'attrito; 3° determinazione della resistenza all'abrasione; 3° determinazione del potere cementante; 5° peso specifico 6° coefficiente di assorbimento; 7° coefficiente di gelività.

Senza entrare in particolari sulle macchine, del resto note, necessarie per tali esperimenti, si fa cenno di quelle adoperate dal Page nelle sue ricerche. Per la resistenza all'urto fu adottato l'apparecchio Page, nel quale una massa di due kg. trasmette l'urto al provino, non direttamente, ma coll'interposizione di una mezza sfera di acciaio molto duro.

La resistenza all'attrito venne rilevata con un apparecchio tipo Dorry, nel quale un doppio campione, di 25 mm. di diametro, era premuto, con una pressione di 1,250 kg., contro un piatto girante. Un getto di sabbia quarzosa effettuava la smerigliatura. Il coefficiente è rappresentato da $H = 20 - \frac{W}{3}$, dove W rappresenta la perdita in grammi del campione per ogni mille rivoluzioni.

La resistenza all'abrasione era determinata con un apparecchio tipo Deval, a quattro cilindri di 20 cm. di diametro e 30 cm. di lunghezza. Il coefficiente relativo si esprime mediante il percento di polvere, passante per il setaccio a maglie di 1,6 mm. prodotta dall'apparecchio.

Il potere di cementazione era misurato su provini, costruiti mediante apposita macchina, con una poltiglia proveniente dalla roccia da sperimentare. La prova consisteva in un leggero urto, indiretto e ripetuto, operato da una massa cadente dall'altezza di un centimetro. Finchè il provino aveva sufficiente coesione esso rimbalzava sotto l'urto; il numero di colpi fra l'inizio dell'operazione e la cessazione del rimbalzo veniva preso come misura del potere cementante. Un apposito registratore segnava i successivi rimbalzi.

Nei riguardi della resistenza all'attrito il Page ritiene tenere le rocce il cui coefficiente è minore di 14; medie quelle il cui coefficiente varia fra 14 e 17; dure quelle il cui coefficiente è superiore a 17. Nei riguardi della resistenza all'usura sono ritenute tenere le rocce con coefficiente minore di 8, medie quelle con coefficiente compreso fra 8 e 13, di alta resistenza quelle con coefficiente compreso fra 14 e 20.

Per quanto rifiette il potere cementante, sono indicate come tenere le rocce che presentano un coefficiente inferiore a 10, medie quelle con coefficiente compreso fra 10 e 25, buone quelle con coefficiente compreso fra 26 e 75, ottime quelle il cui coefficiente è compreso

(1) Cfr. Ing. VANDONE - *Metodi di prova per massicciate stradali* - Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti di Milano - Anno XLVII-fasc. 5.

(2) *The Phisical Testing of Rock for Road Building.*

fra 76 e 100, eccellenti quelle il cui coefficiente è superiore a 100.

Prove pressochè analoghe vengono eseguite sia presso il Laboratorio Nazionale des Pontes et Chaussées, sia in Inghilterra presso il Road Board, in maniera sistematica. Anche in Italia lo studio sperimentale dei materiali da massicciata ha avuto notevole sviluppo per opera dell'Associazione Italiana per gli studii sui materiali da costruzione. E notevoli, come studii del genere, sono la memoria sui materiali d'inghiaiamento stradale della Toscana, e la memoria sui materiali da massicciata della Provincia di Torino, la prima degli Ingegneri Tempestini e Frosali, la seconda, per la parte che riguarda le prove dei materiali, del prof. Alessandro Roccati del R. Politecnico di Torino.

Nei riguardi delle relazioni esistenti fra le proprietà fisiche innanzi accennate e la intensità e qualità del traffico si osserva che in generale per strade a traffico pesante occorrono materiali che presentino un'alta resistenza all'attrito ed all'urto, mentre per le strade a traffico leggero e veloce occorrono rocce dotate di alto potere di cementazione, quali i calcari e le dolomie.

Alcuni sperimentator hanno eseguito anche ricerche su campioni di massicciate mediante macchine ali da imitare in maniera approssimata l'azione del carreggio. Nella memoria, innanzi citata, dell'ing. Italo Vandone è data notizia di una macchina costruita a Detroit (Michingan, S. U.) da M. John C. M. Cabe, e costituita da un albero girevole, che porta un'asse orizzontale il quale ha ai due estremi una ruota in ferro, del diametro di m. 1,22 e della larghezza di cm. 7,6. Il peso portato da ciascuna ruota è di kg. 748. Un'altra macchina di maggiori dimensioni fu costruita, allo stesso scopo, dal colonnello Crompton, Direttore del Road Board (1). Tali macchine operano, come si è detto, su campioni di massicciate costruiti in laboratorio, i quali pertanto si trovano in condizioni troppo diverse dalle vere massicciate stradali.

Più razionale è quindi di eseguire esperimenti direttamente sulle strade, portando « lo strumento di laboratorio sulla strada anzichè la strada in laboratorio » (2).

L'ing. Italo Vandone, conformemente a tale concetto, ha adottato, per prove di massicciate, un rullo del peso di 400 kg. poggiante sul suolo in corrispondenza ad una corona circolare sporgente, larga 4 cm. e del diametro di 50 cm. Il carico per unità di larghezza della corona risulta con tali dimensioni di 100 kg. A tale rullo, al quale l'autore ha dato il nome di *ruota normale*, viene conferito un moto alternativo per mezzo di quattro uomini operanti due a due su due bilancini, mentre un apposito registratore segna il numero dei passaggi. La velocità media reale, durante il percorso utilizzato per le osservazioni di consumo della massicciata, si ritiene di circa 3 km. all'ora.

Con tale apparecchio il Vandone ha eseguito numerose prove sulle strade della provincia di Milano, delle quali prove offre, nella citata memoria, i risultati tradotti in diagrammi. Per ottenere dati conclusivi con una macchina di tale tipo occorre trovare un criterio di equivalenza fra la circolazione reale su una data strada ed il numero di passaggi della ruota normale. Nello stabilire tale criterio si può cadere nell'arbitrario. Ma tale osservazione non toglie valore al procedimento che deve ritenersi come un primo e decisivo passo verso la tecnica sperimentale della strada.

Esperienze dirette sulle massicciate possono anche essere eseguite adottando il principio della « strada sperimentale ».

Come esempio tipico di « strada sperimentale » si può citare quella fra New Eltham e Sidcup. La strada della lunghezza complessiva di km. 2,5, e della larghezza, di m. 6,40, comprende 23 tratte, ciascuna delle quali costituisce un campione di massicciata, e come tale è sottoposto al più accurato esame, tenendo conto sia del trattamento applicato, sia della circolazione, sia delle spese. Sistematiche sono le misure relative all'usura di ciascun campione, eseguite con appositi apparecchi ideati dagli ingegneri Brodee, Crompton, Maybury; per la descrizione di tali apparecchi si rimanda al Rapporto presentato dai predetti ingegneri al III Congresso internazionale della strada.

(1) *Lettura alla Istitution of Mechanical Engineers.* - Londra 19-XII-1913.

(2) Ing. I. VANDONE - Memoria citata.

III

Si ammette in generale che il consumo di materiale per una strada sia proporzionale al carreggio, onde detta Q la quantità di materiale occorrente, ed N il numero di unità di traffico si ha :

$$Q = kN \quad , \tag{9}$$

essendo k una costante.

Sarebbe però più razionale porre :

$$Q = kN + k_1 \quad , \tag{10}$$

indicando con k_1 la parte di materiale, necessaria a sopperire al consumo indipendente dal carreggio. Giova tuttavia osservare che, quando si tratti di determinare l'assegno di materiali occorrenti per una data strada, il cui traffico sia salito da N ad N_1 unità, sia adottando la [9], sia adottando la [10] si ha sempre (1) :

$$k = \frac{Q_1 - Q}{N_1 - N} . \tag{10}$$

Si deduce come per ogni strada sia della massima importanza conoscere il numero di unità di traffico che su di essa circolano.

L'unità più razionale per la statistica del carreggio sarebbe la tonnellata. Per ragioni di semplicità, tenuto conto delle difficoltà di apprezzare il peso dei veicoli circolanti, si è adottato come unità il *collare*, rappresentante un veicolo carico, tirato da un cavallo. I diversi tipi di veicoli circolanti vengono ridotti all'unità collare con appositi coefficienti d appl cazione.

Le prime statistiche del carreggio furono eseguite in Francia. L'ultima, per le strade nazionali, fu eseguita nel 1913 colle norme emanate da quel Ministero dei Lavori pubblici colle circolari 18 gennaio 1912 e 2 marzo 1912.

I coefficienti per la riduzione all'unità collare risultano come appresso :

1° vetture cariche di merci o prodotti - 1 collare per ogni animale da tiro.

2° - vetture private per viaggiatori, e veicoli di ogni natura, eccettuate le vetture pubbliche - 1/2 collare per ogni animale da tiro.

3° Animali sciolti (cavalli, buoi ecc.) 1/5 di collare.

4° Bestiame minuto (vitelli, montoni, ecc.) 1/30 di collare.

5° Velocipedi - 1/20 di collare.

6° Automobili per merci - 1,20 P collari, essendo P il rapporto fra il peso dell'automobile ed il peso medio del collare per ogni dipartimento.

7° Autobus (automobili in servizio pubblico) - 2 P collari.

8° Automobili privati - 5 collari.

9° Motocicli - 1/2 collare.

Le norme adottate furono le seguenti :

a) La statistica diurna fu iniziata il 3 gennaio 1913, e fu continuata successivamente di 13 in 13 giorni. Risultarono così in totale 28 giorni di rilievi sta-

(1) DURAND CLAYE - *Cours de routes.*

tistici, equamente ripartiti nell'anno, nelle stagioni e nelle settimane.

b) Per la statistica notturna la determinazione delle date fu affidata all'apprezzamento degli Ingegneri Capi des Ponts et Chaussées, in relazione alle condizioni locali.

c) Furono conservati i posti di osservazione già scelti ed utilizzati per la stastistica del 1903, salvo gli spostamenti riconosciuti necessari in dipendenza di variazioni avvenute nelle correnti del traffico.

In Italia una statistica del carreggio per le strade nazionali non è stata eseguita. Essa fu bensì disposta fin dal 1884, con circolare 12 febbraio n. 770 della Direzione Generale dei Ponti e Strade presso il Ministero dei Lavori Pubblici, la quale affidava l'incarico degli accertamenti agli Uffici del Genio Civile. Ma gli accertamenti non ebbero corso. La statistica è stata invece eseguita da alcune provincie in diverse epoche, ed ultimamente dalla provincia di Torino che adottò, allo scopo, appositi moduli, proposti dal Touring Club, ed accettati dalla maggior parte delle Amministrazioni che hanno riconosciuta la necessità di compiere tale importante lavoro.

Nel 1914 la Commissione X dell'Associazione Italiana per gli studii sui materiali da costruzione, su relazione dell' ing. Italo Vandone, adottò le seguenti conclusioni:

1° Che per la statistica del carreggio venga conservata l'unità del collare, pure raccogliendo tutti gli elementi necessari per assegnare con buona approssimazione un peso medio al collare per ciascun tratto stradale e per ciascuna regione.

2° Che i risultati della statistica debbano essere pubblicati in base all'unità *collare*, aggiungendo a parte i dati relativi al peso medio del collare.

3° Che siano accettati nelle statistiche, per i singoli veicoli od animali, i coefficienti di riduzione al collare adottati per la statistica sulle Strade Nazionali di Francia.

Non occorre spendere parola per notare la opportunità di tali conclusioni, e solo si osserva che la necessità di eseguire la statistica del carreggio è stata anche riconosciuta dalla Commissione nominata con R. D. 10 ottobre 1910 per lo studio relativo alla cilindratura delle strade.

IV.

1. — Le diverse cause di degradazione delle massicciate hanno per effetto di diminuirne lo spessore originario, onde occorre a tempo opportuno riportare alla massicciata nuovi materiali per ripristinarla. Varii sistemi sono impiegati al riguardo, che possono riassumersi come segue:

1ª sistema degli spargimenti annuali;
2° sistema dei ricarichi continui;
3° sistema dei ricarichi generali cilindrati.

Il primo consiste nel distendere in una sola volta all'anno tutto il materiale occorrente per la conservazione della massicciata, salvo una certa quantità, generalmente assai piccola, necessaria per riparare i guasti eccezionali che si verificassero nell'annata.

Il secondo sistema dei ricarichi parziali continui, o metodo del *point à temps*, (2) consiste nel fare piccoli rappezzi per ricolmare le depressioni e le ormaie, e nel riparare i guasti mano mano che appariscono, avendo cura che il materiale impiegato si incorpori subito sulla massicciata, anche adottando a tale scopo l innaffiatura e la pilonatura. In tale maniera la strada, nonostante l' impiego del nuovo materiale, dovrebbe presentare sempre un piano viabile in buone condizioni (1)

Il terzo sistema consiste nell'adoperare per le piccole riparazioni necessarie nel periodo di n anni, una piccola quantità di materiale, ed impiegando in una sola volta, alla fine degli n anni, tutta la quantità necessaria a ripristinare lo spessore della massicciata, ridottosi, nel periodo suddetto, per l'azione degli agenti atmosferici e del carreggio. Perchè poi lo spargimento generale non abbia ad arrecare danni alla circolazione è necessario ricorrere alla compressione de' materiale impiegato, mediante la cilindratura.

2. — Secondo l' ing. Rabbi il periodo di anni, decorrente fra due ricarichi successivi, può calcolarsi colla formola:

$$n = 1{,}25\,\frac{q}{C_1} \quad (11)$$

essendo q il volume in metri cubi di pietrisco impiegato per 1 km. di massicciata, e $C_1 = \frac{3}{4} C$ il volume di pietrisco compresso. necessario per la manutenzione della massicciata col metodo del *point à temps*. La quantità di materiale, necessario per la stretta manutenzione della copertura stradale durante il periodo di n anni è, secondo il Rabbi:

$$m = 0{,}20\, n\, C. \quad (12)$$

Ad n si può dare anche un'altra espressione (2). Sia Q il volume di materiali, necessario annualmente alla conservazione della massicciata. Il volume necessario per n anni è inferiore ad nQ e si può ritene e col Dupin che sia uguale ad $\alpha\, n\, Q$ essendo $\alpha = 0{,}75$.

Del volume $\alpha\, n\, Q$, una parte Q_1, è impiegata per la manutenzione nel corso degli $(n-1)$ anni che decorrono fra due risarcimenti successivi. Si ritiene che sia

$$\frac{Q_1}{n-1} = \beta\alpha Q,$$

essendo $\beta = 0{,}33$

Si deduce:

$$Q_1 = (n-1)\beta\alpha Q \quad (13)$$

Se Q_2 è il volume impiegato nel ricarico si ha:

$$\alpha n Q = Q_1 + Q_2 = Q_2 + (n-1)\beta\alpha Q,$$

onde:

$$n = \frac{Q_2 - \beta\alpha Q}{\alpha(1-\beta) Q}. \quad (14)$$

Ponendo $\alpha = 0{,}75$, $\beta = 0{,}33$ si ha:

$$n = \frac{2Q_2}{Q} - \frac{1}{2} \quad (15)$$

Il volume Q_2 si stabilisce in relazione allo spessore ed alla larghezza della massicciata. Lo spessore è variabile secondo che si tratti di costruire una massicciata nuova, di rimettere una massicciata consumata, o di ricaricare una massicciata in condizioni di ordinaria manutenzione.

Nel 1° caso secondo il Rabbi, ammesso che la massicciata abbia un sottofondo solido od una buona fondazione, basta cilindrare uno spessore di 20 cm., di cui i 10 cm. superiori di buon pietrisco e gli altri 10 centm. di ghiaia commista a sabbia.

(1) *Bulletin de l'Association Internationale Permanente des Congrès* 1913. « Le recensement de la circulation sur les Routes Nationales de France en 1913 » Le Gavrian.

(2) Venne così chiamato per la prima volta dall'Ing. Berthault-Ducreux.

(1) Per le norme da adottarsi col sistema del *point à temps* mi piace segnalare un aureo libretto di J. Dubosque, sotto-ingegnere des Ponts et Chaussées, libretto che in Francia è stato largamente distribuito ai cantonieri ad opera di quel Ministero dei LL. PP.

(2) STABILINI - *Strade comuni e ferrovie.*

Nel 2° caso si ammette un minimo di 10 cm. Nel 3° lo spessore varia intorno ai 7 od 8 cm. (1)

Naturalmente lo spessore del materiale sparso diminuisce sia in relazione alla grossezza degli elementi di pietrisco, sia in relazione al peso del compressore ed al numero dei passaggi La riduzione di spessore si può ritenere mediamente del 30 o 35 %.

Quanto alle dimensioni del pietrisco, si nota che, secondo il Rabbi, i materiali dovrebbero passare al vaglio a fori circolari di:

35 a 25 mm. per ricarichi da cilindrarsi

55 a 16 mm. per la manutenzione delle strade cilindrate.

Secondo la Commissione nominata con R. D. 10 ottobre 1910, per lo studio della cilindratura, le dimensioni del pietrisco, per ricarichi da cilindrarsi, debbono essere da 4 a 7 cm., mentre per la manutenzione delle strade cilindrate bastano elementi da 2 a 4 cm.

3. — Sono noti i vantaggi della cilindratura. Mentre col sistema del *point à temps* si ottiene in massima un piano viabile imperfetto, colla cilindratura meccanica si ha un piano compatto e sufficientemente impermeabile ed elastico, con grande vantaggio della circolazione, e con diminuzione del costo dei trasporti. Non vi è quindi dubbio che la cilindratura sarebbe opportuna per tutte le strade se si potesse prescindere dalla questione economica. Per esaminare questa si indichi con p' il prezzo unitario del pietrisco, e con s' la spesa del suo impiego col metodo ordinario di manutenzione. Sia poi s'' la spesa per l'impiego del pietrisco col sistema dei ricarichi cilindrati. Per quanto innanzi si è detto, essendo Q il volume del pietrisco impiegato col sistema della cilindratura negli $n-1$ anni che decorrono fra due ricarichi successivi, e Q_2 quello impiegato nel ricarico all'atto della cilindratura si ha come spesa totale:

$$S = (p' + s')(n-1)\alpha\beta Q + (p' + s'')Q_2$$

E poiche per la (14):

$$Q_2 = \alpha Q[n - \beta(n-1)]$$

si ha:

$$S = (p' + s')(n-1)\alpha\beta Q + (p' + s'')\alpha Q[n - \beta(n-1)]$$

La spesa $(p' + s'')\alpha Q[n - \beta(n-1)]$ si effettua una volta sola in n, anni, onde grava annualmente per

$$(p' + s'')(\alpha Q[n - \beta(n-1)])\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$ essendo r il tasso

di interesse del capitale.

La spesa $(p' + s')(n-1)\alpha\beta Q$ si ripartisce anche essa in n anni, onde in definitiva, col sistema della cilindratura la spesa annua S_a sarà:

$$S_a = (p' + s')\alpha\beta Q\frac{n-1}{n} +$$

$$+ (p' + s'')\alpha Q[n - \beta(n-1)]\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1};$$

La spesa annua col sistema ordinario di manutenzione risulta invece:

$$S'_a = Q(p' + s')$$

Pertanto, perchè vi sia convenienza col sistema della cilindratura, deve essere:

$$(p' + s')\alpha\beta Q\frac{n-1}{n} +$$

$$+ (p' + s'')\alpha Q[n - \beta(n-1)]\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} < Q(p' + s');$$

ovvero:

$$(p' + s'')\alpha[n - \beta(n-1)]\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} < \frac{n - (n-1)\alpha\beta}{n}(p' + s')$$

Per

$$\alpha = \frac{3}{4}\ ,\ \beta = \frac{1}{3}$$

si ha:

$$(16)\quad (p' + s'')\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}(2n+1) < (p' + s')\frac{3n+1}{n}$$

Poniamo a titolo di esempio nella (16) $p' = 6$, $s' = 2$ $s'' = 4$, $r = 0{,}05$. Si hanno i seguenti valori pel primo e pel secondo membro della disuguaglianza:

n	$(2n+1)\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n-1}(p'+s'')$	$(p'+s')\frac{3n+1}{n}$
2	26,890	28
3	25,705	26,64
4	25,389	26
5	25,41	25,6
6	25,61	25,28
7	25,92	25,12
8	26,299	24,96

Si vede da tali valori che il primo membro della (16) va decrescendo fino ad un certo valore di n, per poi crescere di nuovo. Sicchè, per vedere soddisfatta la disuguaglianza occorre che n non superi un certo limite. Si osservi ora che per la (15) n cresce col diminuire di Q, onde perchè la cilindratura sia conveniente, occorre che Q non sia inferiore ad un certo limite, e poichè Q è in certo modo proporzionale alla frequentazione della strada, affinchè sia conveniente la cilindratura, la frequentazione stessa non deve essere inferiore ad un certo limite.

Gli ingegneri Sigault e Le Gavrian (1) ritengono che il carreggio sia pesante e frequente quando il numero di collari va da 600 a 700. L'Associazione Italiana per gli studii dei materiali da costruzione ritiene che siano da cilindrarsi tutte le strade che hanno raggiunto una frequentazione di 400 collari. La Commissione nominata per lo studio della cilindratura delle strade Nazionali propose che, agli effetti della frequentazione, fosse stabilita la seguente distinzione:

Strade di piccolo traffico N. di collari fino a 400 al giorno

Strade di medio traffico N. di collari fra 400 e 700 al giorno.

Strade di grande traffico N. di collari oltre 700 al giorno.

In conseguenza la predetta Commissione propose che fossero cilindrate tutte le strade il cui carreggio, da opportuna statistica risultasse superiore ai 400 collari.

4. — I rulli compressori adottati per la cilindratura sono di diversi sistemi, più antichi e diffusi quelli a vapore, più recenti quelli a benzina e a petrolio. Non è il caso di esaminare i diversi tipi, pei quali si rimanda, chi abbia interesse a conoscerli particolareggiatamente, agli *Atti del III Congresso Internazionale della Strada*. Si osserva tuttavia che nei riguardi del peso *in servizio* i compressori si possono distinguere in:

compressori leggeri da tonn. 6 a 13

» normali » » 13 a 18

» pesanti » » 18 a 20 ed oltre

È opportuno rilevare che i compressori indicati come *normali* sono anche essi un po' pesanti, onde non dovrebbero adottarsi che per cilindrare materiali abbastanza duri, e per notevoli spessori. Nella maggior

(1) Ing. ITALO VANDONE *Costruzione di massicciate con legante all'acqua.*

(1) Comunicazione n. 47 al I Congresso Internazionale del 1908.

parte dei casi è sufficiente un peso di 10 tonn. con pressione minima di 45 kg. e massima di 80 kg. per centimetro di lunghezza della generatrice.

Il numero dei passaggi è variabile col peso del compressore e colla qualità del materiale da comprimere. Mediamente detto numero è compreso fra 250 ed 80, ovvero da 7 a 14 tonn.-km. per ogni metro cubo di pietrisco da comprimersi. Per dare una idea della spesa della cilindratura si riportano, dal Rapporto n. 84 al III Congresso Internazionale della strada, relatore l' ing. Vandone, i seguenti dati relativi alle cilindrature eseguite in provincia di Torino e di Milano.

Provincia di Torino 1911.

STRADE	Lunghezza	Larghezza media	Spessore medio compresso	Spesa non compreso l'acquisto dei materiali: Per 1 km.	per 1 mc. di materiali	per 1 mq. di superficie	per 1 tonn-km.	Numero di passaggi del rullo	OSSERVAZIONI
I. — (Per rifacimento di strade consumate.)	m.	m.	m.	lire	lire	lire	lire		
Torino-Piossasco	2078	4,33	0,078	1378,19	4,05	0,315	0,299	126	Rullo di 17,65 tonnellate
Torino-Milano	7050	5,35	0,036	1054,93	2,05	0,200	0,308	83	
II. — (Per mantenimento).									
Torino-Genova	7567	2,98	0,037	596,44	5.45	0,200	0,428	91	
Torino-Cuneo	1310	5,00	0,030	861.26	5,63	0,170	0,330	84	2 rulli, l'uno di 13,9 e l'altro di 9,10 tonnellate.
Trasversale fra Torino-Genova e Torino Cuneo	765	2,68	0,018	430,29	8,74	0,160	0,430	68	
Torino-Pinerolo	4900	2.50	0,022	280,34	5.02	0,112	0.440	33	
Torino-Piacenza	3020	3,25	0,036	389,13	3,34	0,120	0,310	59	
Torino-Cuorgnè	3870	3,40	0,049	812.55	4,89	0,240	0,410	144	
Torino-Milano	8099	2,84	0,031	434,56	4,95	0,440	0,440	87	

Provincia di Milano - Anno 1912.

STRADA	Lunghezza	Larghezza media	spessore medio prima della cilindratura	Rullo compressore di tonnellate	Spesa per 1 km, non compreso il materiale: Mano d'opera	cilindratura ed innaffiamento	TOTALE	Spesa (non compreso il materiale): per 1 mc. di materiali	per 1 tonn-km	Numero di passaggi
di	m.	m.	centim.	tonn.	lire	lire	lire	lire	lire	
Monza - Saronno	1329	5,66	9	16,965	386,15	1142,91	1529,06	2,74	0.250	138,90
Sempione	2101	5,58	14,2	16,965	649,60	1945,57	2595,17	3,27	0,257	239,49
Turbigo	1060	5 94	13,1	16,965	689,52	2482,85	3172,37	4,04	0,240	279,01
Sempione	816	4,92	10,1	16,965	380,27	1087,04	1467,31	2,90	0,260	137,09
Comasina	580	5,87	10,5	16,965	602,24	2370,04	2972,28	4,77	0,240	154,38
Imbersago	1070	5,26	10,7	15,690	573,90	1416,34	1990,24	3,51	0,270	183,63
Monza	2490	6,41	14	15,690	704,40	2058,31	2762,71	2,91	0.260	222,55
Lecco	1850	5,06	11	15,690	544,49	1316,63	1861,12	3,33	0,280	178,60
Pavese	2940	5,50	15	17.400	656 96	2579,26	3236,22	3,88	0,240	316,48
Imbersago	1130	4,20	14	13,840	450,46	1300,69	1751,15	2,93	0,280	218,01
Laveno	2340	5,05	5	13,840	374,14	1118,53	1492.67	3,74	0,260	171,87
Lecco	490	6,50	10,4	13.840	387,34	1251,40	1638,74	2,41	0,270	129,74
Monza-Trezzo	1020	5,00	10,5	13,840	350,48	1252,47	1602,95	3,01	0,280	164,78
Imbersago	1140	6,34	8	13,840	583,50	1520,04	2103,54	4,08	0,290	180,98
Monza	870	4,85	9,1	13,840	406,32	1221,72	1628,04	3,64	0,270	170,88
Monza-Carate	1060	4,87	10,3	13,840	349,61	1097,68	1447,29	2,84	0,260	159,54
Sempione	1220	5,50	9	13,840	357,66	1264,43	1622,09	3,08	0,270	156,79
Monza	310	5,00	12	13,755	381,41	1332,90	1714,31	2,73	0,270	200,34
Comasina	1708	6,10	0,5	13,755	497,30	1131,58	1628,88	2,52	0,290	139,18
Monza-Saronno	1250	5,65	8	13,755	383,64	1170,71	1554,35	2,23	0,260	158,67
Laveno	1030	6,10	5	13,755	4 28,21	1145,60	1573,81	4,52	0,280	141,68

Provincia di Milano.

Anno	STRADA	Lunghezza	Larghezza media	Spessore medio compresso	Spesa per 1 km. non compreso l'acquisto del materiale: Innaffiamento	Mano d'opera	Cilindratura	Totale	Spesa non compreso di materiale: per 1 mc.	per 1 tonn.-km.	Numero di passaggi del rullo di 14 tonn.
1908	di	m.	m.	centim.	lire	lire	lire	lire	lire	lire	
	Monza	10530	5,60	3,0	60,68	113,29	190,12	364,09	1,50	0,270	42
	Laveno	1910	4,54	5,5	133,50	249,21	418,84	801,55	2,14	0,270	93
	Sempione	8620	4,37	9,0	174,24	325,40	546,17	1045,81	1,82	0,270	127
	Comasina	2340	5,51	9,6	270,94	505,55	848,71	1625,20	2,04	0,270	156
1909											
	Monza	3485	4,96	6,0	149,86	435,93	528,41	1114,20	1,66	0,270	98
	Imbersago	2110	5,00	2,7	65,87	243,12	229,38	538,37	2,50	0,305	50
	Lecco	2910	5,00	7,0	266,32	325,42	827,14	1418,88	2,83	0,223	182
	Comasina	5910	6,00	7,0	177,66	367,51	708,62	1253,79	2,07	0,230	129
	Monza-Saronno	1250	5,50	9,6	237,60	292,80	507,20	1037,60	1,46	0,268	112
1910											
	Monza-Saronno	3875	5,20	7,0	239,53	390,43	814,72	1444,68	2,75	0,325	125
	Lecco	2430	4,50	7,6	290,94	345,26	1128,39	1764,59	3,29	0,285	203
	Monza	2000	5,90	7,0	310,50	525,00	1528,50	2364,00	3,91	0,282	209
	Imbersago	2070	4,17	3,0	109,66	306,76	427,53	843,95	3,55	0,360	82
1911											
	Comasina	1860	6,00	7,0	357,90	204,20	913,40	1475,50	1,92	0,350	110
	Lecco	1740	5,85	6,8	386,30	224,00	940,70	1551,00	1,78	0,358	116
	Turbigo	1270	5,40	13,0	116,20	767,50	2989,50	3873,20	3,53	0,282	360
	Sempione	1100	5,05	9,0	466,65	141,55	1006,65	1618,85	1,94	0,348	144

Oltre i dati raccolti nei prospetti precedenti, si ritiene opportuno citare anche i seguenti, relativi a cilindrature fatte eseguire dall'Ing. Rabbi in provincia di Bologna nel 1911, su 34 Km. di strade:

Volume di pietrisco per 1 Km	443 m. c.
Larghezza del risarcimento	3,50 ÷ 6,50 m.
Spessore medio	0,066 ÷ 0,09 m.
Lavoro del rullo per 1 m. c. di materiali	10,08 tonn-Km.
Percorso del rullo » » » »	0,200 Km.

Spesa per 1 m. c. di materiali.

Spargimento e sorveglianza	L. 0,46
Innaffiamento	» 0,61
Materiale di aggregazione	» 0,12
Cilindratura	» 2,06
Totale	L. 3,25

Per i lavori di cilindratura suddetti gli operai furono pagati in ragione di lire 0.33 a 0.35 per ora, ed il carretto ad un cavallo in ragione di L. 0.90 a 1,00 per ora.

Secondo la Commissione nominata con R. D. 10 ottobre 1910 la spesa media risulta di:

L. 3,00	per m. c. di pietrisco
» 0,50	per m. q. compresso di strada
» 2500	per Km. di strada

5 — Nelle spese della cilindratura è compreso il costo di impiego giornaliero del rullo, costo che si può esprimere analiticamente.

Difatti la spesa è costituita: *a*) dall' interesse ed ammortamento del capitale P d'acquisto del rullo di potenza N HP in n anni; *b*) dalla spesa s pel personale, per la custodia e la pulizia del rullo; *c*) dalla spesa s' dipendente dal consumo di combustibile e dalle ore di lavoro del rullo. Indicando con q la quantità di combustib.le occorrente per l'-ora con n_0 le ore di lavoro nell'anno, con n_g i giorni i lavoro nell'anno, la spesa annua totale S_a detto r il asso di interesse, e p il prezzo del combustibile, ris ta:

$$S_a = P \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} + s + p\,q\,n_0\,N$$

La spesa giornaliera di impiego del rullo si ottiene dividendo S_a per il numero di giorni n_g nei quali il rullo viene impiegato, onde:

$$S_g = \frac{S_a}{n_g} = \frac{P}{n_g} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} + \frac{s}{n_g} + \frac{p\,q\,n_0\,N}{n_g}$$

Ed osservando che se n_1 indica il numero di ore di lavoro giornaliero si ha: $n_1 n_g = n_0$, si deduce:

$$S_g = \frac{P}{n_g} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} + \frac{s}{n_g} + n_1 p\,q\,N \qquad (17)$$

D'ordinario si dà la spesa per tonn.-km. o per metro cubo di materiale cilindrato.

La prima si ottiene dividendo S_g per il numero di tonn.-km. giornaliere. Se T è il peso medio in servizio del rullo, espresso in tonnellate, e V la velocità in km.,

all'ora il numero di tonn.-km. è $T\ V\ n_1$ al giorno, onde la spesa per tonn.-km. risulta:

$$S_{T\text{-}K} = \frac{1}{T V n_1}\left(\frac{P}{n_g}\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n-1}+\frac{s}{n_g}+n_1 q p\ N\right)$$

Ovvero:

$$(18)\quad S_{T\text{-}K} = \frac{1}{TV}\left(\frac{P}{n_1 n_g}\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n-1}+\frac{s}{n_g n_1}+p\,q\,N\right)$$

La spesa per metro cubo di materiale compresso si ottiene dividendo Sg per il volume compresso. A tale scopo indichi a il numero di passaggi. Con le notazioni precedenti la lunghezza cilindrata giornalmente risulta, espressa in km.

$$l = \frac{V n_1}{a}$$

Se λ indica la larghezza della zona cilindrata in metri, e σ lo spessore anche espresso in metri, il volume cilindrato risulta $1000\ l\ \lambda\ \sigma$, e per conseguenza la spesa, per mc. risulta:

$$(19)\quad S_v = \frac{S_g}{1000\,l\,\lambda\,\sigma} = \frac{a\,S_g}{1000\,V\,n_1\,\lambda\,\sigma}.$$

Si noti che tanto la (18) quanto la (19) sono dedotte in base alla spesa per l'impiego giornaliero del rullo, e quindi non comprendono la spesa per l'impiego dell'innaffiamento e per lo spandimento del pietrisco e della materia di aggregazione e relativa mano d'opera.

6. — La scelta della materia di aggregazione ha una importanza non trascurabile nelle massicciate con legante all'acqua. In via affatto generale si può affermare che la natura del legante deve essere in relazione colla qualità del materiale adoperato nel ricarico da cilindrare, e deve differirne. Occorre così, ad es., adottare una terra grassa e pastosa con materiali magri e duri, e viceversa mescolare una terra magra e sabbiosa a materiali teneri. La quantità della materia di aggregazione varia intorno ad 1/10 fino ad 1/30 del volume di materiali impiegato nella cilindratura. La quantità d'acqua varia dai 18 ai 24 m. c. per ogni compressore meccanico impiegato.

Talvolta nella cilindratura non è impiegata materia di aggregazione; tale sistema non è, come facilmente si comprende, consigliabile, poichè la materia di aggregazione in questo caso deve risultare dai detriti che si formano sotto l'azione del compressore, ed essa quindi si viene a costituire con una maggiore spesa di lavoro del compressore medesimo. Sull'aggiunta di speciali materie cementanti al macadam ordinario, non si hanno molti esperimenti. Una applicazione, fatta nel 1905 nel Dipartimento del Rodano, è citata dagli ingegneri Sigault e Le Gavrian, consistendo essa nell'impiego di una miscela di cemento, calce e sabbia (225 kg. di calce e 150 di cemento per mc. di sabbia). Tale malta veniva fatta penetrare nella massicciata, già cilindrata, mediante innaffiamento, e nella quantità di 46 litri per m. q.

Secondo l'ing. Cornet (1) l'impiego di cemento e sabbia come materia cementante, oltre ad essere costoso, presenta notevoli difficoltà di esecuzione. Dal predetto ingegnere nel 1908 nel Belgio fu impiegata, con buoni risultati, una miscela costituita di:

10 parti in volume di scoria di alto forno allo stato granulare (2),

2 parti in volume di calce idraulica spenta,

1 parte in volume di cemento a lenta presa.

(1) Rapporto n. 80 al III Congresso Internazionale della strada.

(2) E' quella parte della scoria detta *laitier*, che è sostanzialmente un silicato doppio di calcio ed Alluminio con piccole quantità di *Mg*, *Mn* e *Fe*.

In tale applicazione il prezzo della malta risultò come appresso:

10 mc. di scoria . . .	L.	56,10
2 mc. di calce	»	16,46
1 mc. di cemento . .	»	34,94
	L.	107,50

Siccome si ottenevano mediamente con tali proporzioni, 8,5 m³ di malta, il prezzo medio per mc. risultava di L. 12,65. Il prezzo totale, tenuto conto dell'acqua e del trasporto a pié d'opera, risultò di L. 15. Della malta suddetta venivano impiegati mc. 0,03 per ogni m.q. di superficie cilindrata. Il prezzo quindi per mq. è abbastanza alto.

7. — Si è detto innanzi che nella circolazione degli autoveicoli l'usura e la degradazione della strada sono dovute agli sforzi tangenziali di aderenza, ed all'aspirazione dei minuti materiali della massicciata a causa dei pneumatici e della velocità. Non vi è dubbio quindi che una strada cilindrata offra alla circolazione automobilistica notevoli vantaggi, presentandosi la massicciata, in tal caso, come un piano viabile abbastanza compatto ed impermeabile. Tuttavia se la circolazione a trazione meccanica è intensa, la degradazione della massicciata in macadam con legante all'acqua è abbastanza rapida, e col procedere della degradazione si ha il grave inconveniente della polvere e del fango. Tale inconveniente si è cercato di eliminare con l'impiego come legante, del catrame, del bitume od altre materie di natura analoga. L'uso delle massicciate con legante a base di catrame ha quindi permesso di far fronte in molti casi alle difficoltà create dalla circolazione automobilistica, e ciò perchè in grazia delle proprietà agglutinanti del catrame, si ottengono superficie viabili che presentano maggiore coesione, e più agevolmente possono resistere agli sforzi tangenziali innanzi accennati. Le massicciate di tale tipo possono dividersi in due principali categorie:

a) Massicciate catramate superficialmente

b) Massicciate a legante incorporato.

a) In Francia i primi esperimenti di catramatura risalgono al 1888. Esperimenti di maggior rilievo ebbero luogo successivamente nel 1901 quando cominciò a manifestarsi l'inconveniente del sollevamento della polvere da parte degli automobili. Nel 1904 l'ing. Heude Ispettore Generale dei Ponts et Chaussées, riferiva su tali esperimenti nella maniera seguente (1):

« I risultati della catramatura non sono dovunque « gli stessi. Gravi inconvenienti si sono verificati al « piazzale della stazione di Fontainebleau, ove si è « avuta a lamentare la produzione di un fango nerastro « che attacca la vernice delle vetture. Sulla strada da « Melun a Fontainebleau e sull'*avenue* Thiers a Melun « tale fango non si è prodotto. Si sono ricercate le cause « di tale differenti comportamenti, ed a tale scopo si « sono eseguiti sondaggi sulla strada di Melun e sul- « l'Avenue Thiers, rilevando che ivi il catrame era pe- « netrato nella massicciata per uno spessore di 3 a « 4 cm. Quantunque il catrame fosse completamente « consumato alla superficie, ne restava negli interstizi « ancora una notevole quantità atta a dare buoni ri- « sultati.

« Al contrario a Fontainebleau non compariva più « traccia di catrame, pur non potendo ritenersi che per « la circolazione la massicciata avesse potuto consumarsi « per 3 o 4 cm. Bisogna adunque ammettere che al « momento dello spargimento il catrame è rimasto « tutto alla superficie e non è penetrato nei giunti. Tale « è la spiegazione dei cattivi risultati: alle prime in- « temperie il catrame ha formato con la polvere e col- «l'acqua un fango grasso e nero, estramemente sgrade- « vole.

(1) Heude – *Cours de Routes et Voies Ferrées sur chaussées.*

« Perchè il catrame penetra nella massicciata in « alcuni casi e non vi penetra in altri ? Ciò può dipen- « dere sia dalla qualità del catrame, sia dall'essere più « o meno fluido al momento dell'impiego. L'esperienza « può dare una sicura risposta. Pel momento si può ri- « tenere che risultati soddisfacenti si ottengono solo « alla condizione *che il catrame penetri negli interstizi « della massicciata, e perciò occorre che la massicciata « sia messa a nudo, che il pietrisco risulti un po' in rilievo, « che non vi sia polvere e che il catrame sia adoperato allo « stato di grande fluidità.*

« In ogni modo i risultati sono in generale soddisfa- « centi, e la catramatura è chiamata a rendere impor- « tanti servizi nell'attraversamento degli abitati, e sulle « strade di lusso, frequentate dagli automobili »

Lo stesso ing. Heude nel 1905, riferendo al Ministero dei Lavori pubblici di Francia sulle catramature eseguite nel 1904 concludeva : « Si ritiene che è vantaggioso, e forse anche economico, catramare tutti « gli attraversamenti degli abitati, e tutti i nuovi ri- « carichi general da eseguirsi sulle vie frequentate dagli « automobili ».

Da quanto si è riportato si deduce chiaramente che l'util tà del catrame consiste nel suo mescolarsi intimamente coi minuti materiali che si trovano negli interstizi, fra gli elementi di pietrisco costituenti la massicciata. Esso impedisce allora la disgregazione provocata dagli automobili, attenua gli urti e limita l'usura del piano viabile Per riuscire efficace occorre in conseguenza che esso penetri nella massicciata. Se ciò non avviene il catrame riesce p ù nocivo che utile. Le fondamentali precauzioni da prendere sono in conseguenza le seguenti :

1° mettere la massicciata a nudo, con una energica spazzatura, in modo da sottrarre tutta la polvere non agglomerata, fino ad avere una superficie coll'aspetto di un mosaico.

2° spargere sulla massicciata così preparata il catrame allo stato di grande fluidità, in modo che possa penetrarvi per 3 a 4 cm.

3° la massicciata deve essere perfettamente secca e calda ed il tempo anche molto caldo.

4° la materia di aggregazione non deve essere argillosa, affinchè la massicciata non diventi impermeabile al catrame.

5° non bisogna incatramare mass cciate vecchie che si trovino in mediocre stato di manutenzione, ma solamente ricarichi nuovi e non subito dopo la cilindratura.

Tali sono le norme di indole generale, relative alla esecuzione della catramatura superficiale.

Questa poi può avvenire tanto a caldo quanto a freddo. Nel 1° caso, per rendere fluido il catrame lo si riscalda a circa 70 gradi ; nel 2° caso, per evitare gli inconvenienti del riscaldamento, si dà la necessaria fluidità al catrame, mescolandovi olii pesanti di densità all' incirca uguale a quella del catrame. Dall'esperienza risulta che una buona mescolanza è quella costituita dal 10 % di olio pesante e dal 90 % di catrame.

Lo spargimento del catrame fu fatto nei primi tempi a mano con speciali innaffiatoi. Più tardi molti apparecchi furono inventati, quali il Grillot, il Lassailly, l'apparecchio Voisembert e P. Hédeline ecc. i quali tutti sono costituiti di più parti, utilizzate per il riscaldamento del catrame, lo spargimento ecc.

Senza entrare nella descrizione di tali apparecchi, il che porterebbe troppo in lungo, si nota che per incatramare superficie limitate sono preferibili apparecchi a mano, come ad esempio il Grillot, mentre per catramare grandi estensioni sono indispensabili apparecchi meccanici. In una incatramatura nuova occorrono 1,2 kg. di catrame per mq., mentre ne occorre solamente la metà sopra una strada che già ha subito il processo di una o più catramature precedenti.

Con l'apparecchio Lassailly si possono spargere in un'ora circa 2400 kg. di catrame, e catramare quindi, con due passate della *goudronneuse*, 2000 mq. di strada.

b) Le massicciate a legante incorporato si costruiscono con due diversi metodi :

1° metodo di penetrazione
2° metodo di miscela.

Il 1° consiste nello spargere il catrame prima, durante e dopo la cilindratura del pietrisco.

Il 2° consiste nel mescolare catrame e pietrisco preventivamente. Le massicciate così costituite sono indicate dagli inglesi col nome di *Tarmacadam*, mentre viene riservato il nome di *Tarmac* al tarmacadam nel quale il pietrisco è costituito dalle scorie di alto forno (laitier).

Un tipo di tarmacadam, per così dire, elementare, è il macadam al *Tarvia*, brevettato dalla Société pour l'amelioration des routes. Il tarvia è un liquido a base di catrame, sulla cui composizione si mantiene il segreto. Per costruire la massicciata si mescola a caldo il tarvia coll' ghiaia fina, e si stende uno strato della mescolanza sulla superficie stradale che deve andare soggetta al ricarico. Al disopra di tale strato si sparge il pietrisco e si esegue poi una leggera cilindratura per costipare i materiali, e far risalire il tarvia fra gli elementi di pietrisco. Si stende infine un secondo strato della mescolanza, e si cilindra energicamente senza innaffiare.

Un esperimento di tale processo fu fatto nel 1909 su 450 mq. di superficie presso Saint-Cyr, impiegando 14 mc. di ghiaia fina con 1700 kg. di tarvia acquistato al prezzo di lire 75 la tonnellata. Nel 1910 si poteva constatare che il ricarico effettuato presentava ancora una notevolissima coesione. Il prezzo di una massicciata al tarvia costa circa lire 1 per mq. in più di un macadam ordinario.

Il tarmacadam ha avuto la più estesa applicazione in Inghilterra, dove si è adoperato come legante oltre al catrame anche il bitume, il brai, o delle miscele diverse di tali elementi. Molti brevetti esistono per tali tipi di tarmacadam, nei quali tuttavia il sistema di esecuzione non varia molto dall'uno all'altro. Si citano ad es. il macadam catramato della Chittenden and Simmons Limited Co., il macadam al brai, il macadam al *Plascom* (della Plascon Limited Co. - 1909) il macadam al *Roadoleum* (fornito dalla Anglo-American Oil Comp.) il macadam al *Taroad* (del Taroads Syndicate Limited di London) ecc.

In America il sistema più diffuso per la costruzione di una massicciata in tarmacadam è il seguente. Si profila la massicciata da ricaricare, in modo da darle la consistenza di una buona fondazione, e su di esso si stende uno strato sottile di legante, costituito da catrame, ovvero catrame mescolato con asfalto del Texaco, ovvero anche di catrame e brai. Su tale strato si sparge il pietrisco di dimensioni 1,5 ÷ 3,5 cm. rivestito preventivamente dallo stesso legante, e si esegue la cilindratura. Dopo si stende uno strato superficiale di legante caldo, a cui segue lo spargimento di ghiaia di 1,5 cm. e la cilindratura a rifiuto, fino ad ottenere una superficie completamente unita.

Tutti gli esperimenti di catramatura a legante incorporato sono stati fatti adoperando in taluni casi materiali duri, in altri materiali teneri come i calcari, onde un giudizio sicuro sulla scelta dei materiali non è possibile ancora per mancanza di risultati accertati. In linea di massima si può affermare che vi può essere interesse ad impiegare materiali molto duri solo nei casi di circolazione eccessivamente pesante. I calcari in tutti gli altri casi rispondono bene. Difatti nel dipartimento di Sein-et-Marne (1) nel 1908, furono mescolati 50 kg. di catrame per ogni mc. di calcari teneri che costavano L. 9 al m. c. anzichè 12 come i calcari siliciosi prima impiegati. Il risultato fu ottimo, ed il prezzo fu di L. 1,35 per mq. di superficie, mentre per le massicciate silico-calcaree dello stesso dipartimento fu di lire 1,60, con risultato meno soddisfacente.

(1) Hende - op. cit.

Esperimenti analoghi con calcari teneri furono fatti nel 1911 dal Luya, conduttore dei Ponts et Chaussées ad Aix-Les-Bains (1). Ecco le conclusioni :

« Si è constatato dal 1906 che materiali calcarei di « qualità mediocre, catramati fortemente ed acquistati « al prezzo, tutto compreso, di lire 9,60 il mc., davano « massicciate più impermeabili e più resistenti all' u- « sura e alla deformazione, di quelle costruite con ma- « teriali duri (quarziti) del costo, senza catramatura, « di L. 14,60 per mc., e ciò a parità di frequentazione, « esposizione e sottosuolo ».

Tale conclusione ha per noi notevole importanza « per l'abbondanza che abbiamo di calcari teneri.

8. — Per evitare gli inconvenienti dovuti alla circolazione automobilistica altri tipi di massicciate sono stati sperimentati, fra cui si notano :

a) il macadam in asfalto,
b) la massicciata in cemento,
c) la pavimentazione in asfalto compresso;
d) l'asfalto armato,
e) il petit pavé.

Il macadam in asfalto è stato sperimentato dall'ing. Le Gavrian per creare una copertura intermedia fra il macadam ordinario, che costa poco, ma è incapace di resistere alla circolazione degli automobili, e la pavimentazione che resiste benissimo, ma è troppo costosa.

Nella costruzione del macadam in asfalto, la massicciata preesistente costituisce la fondazione, e su di essa si stende una specie di béton costituito di pietrisco duro e mastice di asfalto (2). L'esperimento fu eseguito a Versailles nel 1909 coi materiali e il dosaggio seguenti:

ghiaia porfirica da 1 a 4 cm. 1 mc.
Mastice d'asfalto ordinario 75 % od 88 % (in peso)
fondente (brai di Trinidad) 25 % o 12 % (»)
sabbia : proporzione variabile.

In tali esperimenti il risultato fu eccellente, il prezzo però piuttosto alto. È tuttavia a ritenere, secondo il Le Gavrian, che adottando mescolatrici meccaniche e con operai addestrati il prezzo non superi 7 od 8 lire per mq. cioè di molto inferiore alla spesa di una pavimentazione in pietra.

Le massicciate in cemento hanno reso segnalati servizi a Grenoble. Una tale massicciata è costituita :

1° da uno strato di grossa ghiaia che riposa sopra una fondazione solida e bene asciutta ;

2° da un successivo strato di béton magro composto di 200 kg. di cemento Portland per mc. di ghiaia lavata e passata al vaglio di 5 cm. ;

3° da una copertura superiore in malta di cemento, composta di 1200 kg. di Portland per mc. di sabbia, accuratamente lavata.

Il prezzo per mq. fu a Grenoble di L. 9,50. Occorre però tenere presente che Grenoble è ricca di fabbriche di cemento.

Nelle pavimentazioni in asfalto compresso le lastre sono costituite con polvere d'asfalto, riscaldata a 120°, e compressa idraulicamente ad una pressione di 600 kg. per cmq., in modo da ottenere un prodotto completamente omogeneo. Un interessante esperimento fu eseguito dall' ing. Heude. La pavimentazione fu fatta su una fondazione in béton di cemento di 14 cm. di altezza con un dosagio di 250 kg. di cemento per 1 mc. di pietrisco e ½ mc. di sabbia. Le lastre misuravano m. 0,20 di lunghezza, 0,10 di larghezza e m. 0,05 di spessore, e furono posate sopra uno strato di malta cementizia di 1,5 cm. di altezza, avente il dosaggio di 450 kg. di cemento portland per mc. di sabbia. Gli interstizi fra le lastre venivano riempiti, spargendo, sulla pavimentazione, della polvere di cemento ed eseguendo una energica spazzatura, in modo che il cemento penetrandovi facesse presa in grazia dell'umidità della malta sottostante. Il prezzo di tale esperimento risultò di L. 13,60, di cui 3,70 per la fondazione in béton. Il risultato fu ottimo ; difatti nei primi 7 anni non risultò necessaria alcuna manutenzione, e l'usura fu regolare e continua. Dopo 18 anni la pavimentazione era regolarmente consumata, ma esisteva ancora in buone condizioni la fondazione in béton. Tale sistema non è consigliabile sulle strade il cui sottosuolo è percorso da condutture d'acqua o di gas.

(1) Cfr. *Annales des ponts et Chaussées.* - I-911.

(2) Heude - Op. cit.

L'asfalto armato fu sperimentato a Parigi nel 1900 sul piazzale esterno della ferrovia P. L. M. Una applicazione fu ripetuta più tardi a Nizza. È costituito da una fondazione in béton di cemento dello spessore di cm. 14 da un successivo strato di asfalto nel quale, a mano sono disposti elementi di pietrisco provenienti da un concasseur, da un terzo strato superiore di asfalto e granito mescolati e riscaldati a temperatura conveniente per parecchie ore. Il prezzo risultò molto elevato (19 lire per mq.) il risultato fu buono.

Il *petit pavé* ebbe grande diffusione nel Granducato di Hesse-Nassau. Secondo il Weiller la pavimentazione in piccoli conci (1) si fa nel modo seguente. Si regolarizza la strada e vi si stende uno strato di 1 o 2 cm. di sabbia grossa o di ghiaietto. Si fanno poi assortimenti di diversi elementi (conci), avendo cura di riunire insieme quelli di dimensioni pressochè uguali, e si dispongono regolarmente ad archi di cerchio, in modo che i centri non si trovino sulla stessa parallela all'asse della strada (fig. 5). Gli interstizi vengono riempiti di sabbia umida, ed il tutto viene spianato colla mazzaranga. In ultimo si stende uno straterello di sabbia e lo si lascia per alcuni giorni, dopo di che si pazza la sabbia, e si ottiene un piano perfettamente regolare ed uniforme. Secondo il Weiller la spesa di impianto si aggira intorno a L. 8 per m² È a ritenere però che tale pavimentazione non può essere adatta che nelle vie frequentate da automobili leggere e che essa non potrebbe resistere ad una circolazione automobilistica pesante.

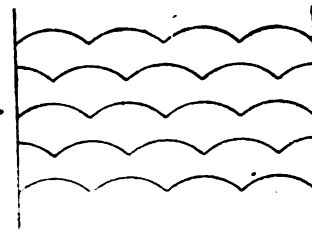



Fig. 5.

V.

Come in ogni problema tecnico l'elemento *spesa* è quello fondamentale, dal quale non è possibile prescindere. Nel breve riassunto descrittivo dei diversi principali tipi di coperture atte alla circolazione automobilistica, si è indicato di volta in volta, e quando è riuscito possibile, il costo per mq. È evidente che tale costo ha per ciascuno dei tipi un valore relativo poichè esso varia da località a località in dipendenza dei prezzi dei materiali impiegati, della mano d'opera ecc. Nonostante tale osservazione si ritiene non inutile riportare i risultati finanziari degli esperimenti di catramatura superficiale, fatta a Parigi sull'Avenue del bosco di Boulogne (2).

Anteriormente al 1907 l'avenue del bosco di Boulogne era costituita da un macadam ordinario, e la spesa annua dal 1903 al 1906 fu la seguente :

1903 — Ricarico di marzo	L.	112.779,20	
1904 — Manutenzione	»	26.481,03	
1905 — »	»	32,657,38	
1906 — »	»	1218,00	(3)
Totale	L.	173.135,61	

(1) Relazione della Commissione nominata con R. D. 10-X-1910.

(2) Heude Op. cit.

(3) Prima del ricarico di settembre 1906.

Essendo la superficie stradale in questione di 23580 mq. la spesa per anno e per mq. risultava di L. 2,10.

Col sistema della catramatura superficiale, iniziata nel 1907, si ebbero le seguenti spese annuali fino al 1911.

Anno	Voce	Parziali	Totali
1906 —	Ricarico generale di settembre		L. 97 481,81
1907 —	Manutenzione	L. 2977,17	
	Catramatura di maggio	» 3860,18	
			» 6837.35
1908 —	Manutenzione	L. 9151,47	
	Catramatura in aprile	» 5539,07	
	idem in settem.	» 3146,10	
			» 17.836,64
1909 —	Manutenzione	L. 12.997,76	
	Catramatura in aprile	» 4716,36	
	idem in settem.	» 4541,79	
			» 22.256,11
1910 —	Manutenzione	L. 6634,74	
	Catramatura in aprile	» 5395,00	
	idem in settem.	» 4528,00	
			» 16.557,74
1911 —	Manutenzione	L. 16.687.00	
	Catramatura	» 10.814,00	
			» 27.501.00
	Totale a decembre 1911		L. 188.470,65

La spesa per mq. e per anno risultò cioè mediamente, di lire

$$\frac{188.470,65}{23.580 \times 5,5} = 1,45$$

Il risparmio fu di lire 0,65 per anno e per mq., e quindi per l'intera superficie di lire 0,65 × 23.580 = = 15.327 per anno, con una diminuzione sulla spesa totale del 30 %. Si noti però che sull'avenue del bosco di Boulogne la circolazione è intensa ma leggera. Sulle altre strade di Parigi i risultati finanziari non furono tali da permettere un giudizio sicuro. Secondo il Boreux, Ispettore generale dei Ponts et Chaussées, quando la circolazione è intensa e pesante la catramatura superficiale non offre, dal punto di vista della spesa, vantaggi apprezzabili. Quando invece la circolazione automobilistica è leggera le spese annue di manutenzione, colla catramatura, possono ridursi di 1/5 rispetto a quelle richieste da un macadam ordinario. Naturalmente in ogni caso rimane a favore della massicciata catramata la prerogativa di offrire un piano viabile più regolare, di richiedere un minore sforzo di trazione dai veicoli, e di non produrre polvere e fango in quantità uguale al macadam.

***

È possibile trarre dalla esposizione precedente qualche conclusione ?

Circa la convenienza economica della scelta dell'uno o dell'altro sistema di massicciata non si può trarre conclusione alcuna. I prezzi d'acquisto dei diversi materiali, l'altezza della spesa della mano d'opera, il sistema stesso d'amministrazione adottato per la manutenzione stradale, variano da località a località, e non permettono di esprimere un criterio di indole generale. La scelta del tipo di copertura deve essere quindi decisa caso per caso, con un coscienzioso e maturo esame degli elementi che costituiscono la stima del lavoro. Invece, dal punto di vista tecnico, qualche criterio di indole generale può enunciarsi, ed esporlo può essere non del tutto destituito di interesse.

1º Salvo i casi in cui il sottofondo di una strada sia stabile ed asciutto, occorre, negli altri, provvedere la strada di una solida e buona fondazione in relazione alla natura del suolo ed al traffico.

2º Il carico per unità di larghezza del cerchione non deve superare un certo limite. Secondo i Congressi internazionali della strada, tale limite è di 150 kg. per cm. per ruote di 1 m. di diametro e $150\sqrt{d}$ kg. per ruote di diametro d.

3º La scelta dei materiali da massicciata deve essere eseguita in base a prove sperimentali, fra cui indispensabili quelle della resistenza all'usura, all'urto allo schiacciamento, e quella del potere cementante. Le qualità del materiale devono essere messe poi in relazione coll'intensità e colla qualità del carreggio. Per una circolazione pesante è interessante che il materiale con un buon potere cementante presenti anche una notevole resistenza all'urto ed allo schiacciamento Per una circolazione intensa e leggera dovrebbe essere prevalente il potere cementante.

4º È importante che sia eseguita la statistica del carreggio, senza di che non è possibile giudicare circa la scelta del tipo di massicciata e del sistema di manutenzione, nonchè circa la scelta del materiale.

5º Quando la frequentazione è superiore ai 400 collari non dovrebbe farsi a meno della cilindratura. La spesa media occorrente per la prima cilindratura si può valutare intorno alle 10.000 lire al km. tutto compreso

6º Quando la circolazione automobilistica è prevalente sul carreggio ordinario, il macadam semplice cilindrato non si presenta più in condizione di buona resistenza agli sforzi tangenziali delle ruote motrici. In tale caso si impone la catramatura superficiale della strada, o l'impiego di un altro dei tipi di massicciate, indicate innanzi, come atte a resistere alla circolazione dei veicoli a trazione meccanica. La scelta deve essere fatta in base al costo dei diversi tipi, i quali tutti in massima hanno dato tecnicamente buoni e soddisfacenti risultati.

Tali sembrano i criteri fondamentali che possono trarsi dalla conoscenze e dagli esperimenti fatti finora. Molti altri esperimenti e molte altre applicazioni dovranno tuttavia ancora farsi per migliorare le strade e renderle più adatte, di quello che sono oggi, alla loro funzione. Da tale miglioramento si otterrebbe di certo una rilevante economia, forse di parecchi milioni, nelle spese di trasporto, e si ecciterebbe lo sviluppo ed il progresso della trazione meccanica, più rapida e quindi più appropriata al ritmo accelerato della presente epoca.

E pertanto non è inutile esprimere anche qui il voto, che un Istituto, quale auspicato dall'ing. Vandone in una sua memoria, sorga, e possa, a simiglianza del Road Board, diventare il centro di tutti gli studi relativi alla tecnica stradale ed il coordinatore di ogni sana iniziativa al riguardo.

Napoli, ottobre 1917.

Ing. A. MAFFEZZOLI.

LA NUOVA LOCOMOTIVA ELETTRICA PER TRENI MERCI DELLA PENSYLVANIA RAILROAD

La trazione elettrica si sviluppa di più in più sulle grandi linee sia per ragioni d'economia, nelle regioni dove si dispone di cadute d'acqua o dove il combustibile è caro, sia per evitare la produzione del fumo nelle regioni montagnose dove le linee traversano numerosi tunnels. È per questo che sono state elettrificate una parte delle ferrovie svedesi e italiane.

Le statistiche più recenti sulla trasformazione delleferrovie italiane svizzere e ultimamente della Chicago-Milwaukee and Saint-Paul Railway, agli Stati Uniti hanno anche mostrato che l'impiego delle locomotive elettriche più moderne permetteva in tutti i casi una economia sensibile sulle spese d'esercizio in rapporto alla trazione a vapore.

in servizio, son più di vent'anni, la prima locomotiva elettrica di grande potenza: quella della Baltimora Ohio Railway. Questa macchina che pesava 90 tonn. aveva una potenza di 1440 cav. ed era alimentata da corrente continua.

Le principali dimensioni della locomotiva della Pensylvania Railroad sono le seguenti:

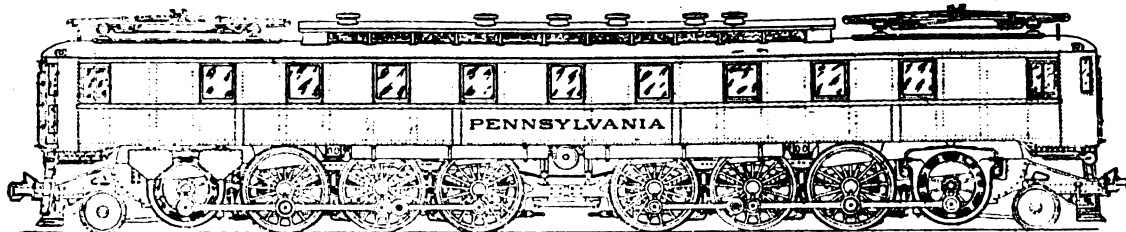



Fig. 1. — Nuova locomotiva elettrica della Pensylvania Railroad.

Uno dei vantaggi più importanti dell'elettrificazione è di permettere d'aumentare il traffico d'una linea pervenuta al suo limite di capacità, aumentandone la velocità dei treni la loro accelerazione e facilitando il passaggio dei tunnels. Questo vantaggio che è stato uno dei fattori dell'impiego della trazione elettrica in Italia, in Svezia e in Svizzera alle ferrovie delle Alpi Bernesi, ha facilitata l'elettrificazione sulle linee di molto traffico, per le quali l'impiego delle locomotive elettriche sembrava in principio il meno indicato.

Una delle più importanti applicazioni di questo genere è quella che la Pensylvania Railroad ha cominciato a realizzare attualmente su una sezione particolarmente difficile della sua rete, la traversata delle montagne Alleghany, fra Johnstown e Altona.

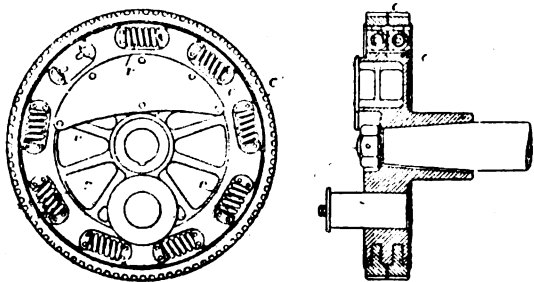



Fig. 2. — Vista e sezione della ruota dentata motrice.

Questa sezione di 60 km. di lunghezza circa comporta infatti delle curve di piccolo raggio, delle pendenze forti, tra cui una salita continua di 2 % per quasi 20 km.e in fine un lungo tunnel. Il traffico di merci su questa linea raggiunge 300.000 tonn. per giorno e se ne prevede l'aumento.

L'impianto di questa linea non è ancora terminato ma la prima locomotiva che vi deve circolare è stata ult mata da poco ed è in esperimento su un'altra sezione della rete quella da Philadelphia a Paoli.

Questa locomotiva che deve essere alimentata da corrente monofase a 11.000 volts presenta delle particolarità interessanti ed essa è senza dubbio la più potente locomotiva elettrica in servizio finora. La potenza totale dei suoi motori è in effetto di 4800 cav. mentre la potenza della locomotiva delle ferrovie delle Alpi Bernesi è di 2000 cav.; quella delle locomotive elettriche italiane di 2500 cav. e quella della macchina delle ferrovie svedesi non che è di 850 cav.

Ricordiamo che è ugualmente agli Stati Uniti che fu messa

Lunghezza totale	m.	23,32
Interasse totale	»	19,48
Passo rigido	»	4,06
Larghezza totale	»	3,07
Diametro delle ruote motrici	»	1,83
Diametro delle ruote estreme	»	0,91
Peso totale	tonn.	240
Sforzo di trazione	»	39,55
Carico rimorchiato su una pendenza dell'1 %	»	3350
Potenza totale	cav.	4800
Velocità	km. a ora	33

Queste dimensioni sono ancora sensibilmente inferiori a quelle delle locomotive a vapore più potenti particolarmente delle grandi locomotive Mallet di costruzione americana. Infatti la locomotiva Mallet costruita nel 1911 per l'Atchison Copeka and Santa Fe Railway pesa col suo tender 340 tonn. ha una lunghezza di 37 m. e la macchina dà uno sforzo di trazione di 50 tonn. La locomotiva con tender motore delle ferrovie dell'Erie che è attualmente la più forte locomotiva che esiste ha una lunghezza di m. 32,31 un peso di 385 tonn., e sviluppa uno sforzo di trazione di 72,5 tonn.

Daremo qualche indicazione sulla locomotiva della Pensylvania Railroad, secondo l'*Electric Railway Journal* del 9 giugno e lo *Scientific American* del 18 agosto.

Il telaio della locomotiva si compone di due carrelli articolati assieme. Ciascun carrello comporta tre assi motori azionati da due motori di 1200 cav. Sull'albero di ciascuno di questi motori è calettato un pignone che ingrana con una ruota dentata speciale che agisce come una placca -manovella. Questa ruota si compone di due corone concentriche *c c'*, riunite da delle molle *r* che trasmettono lo sforzo dell'una all'altra amortizzando gli urti.

Questa disposizione può essere paragonata a quella impiegata sulle locomotive del Loetschberg nella quale si è fatto uso di molle a lame.

La posizione dei motori differisce da quella adottata abitualmente.

Fig. 3. — Vista di uno dei carrelli motori.

Essi sono in effetto posti su ciascun carrello sul davanti delle ruote motrici, fra queste e l'asse direttore.

Questa disposizione che prolunga la linea delle bielle, facilita la messa in opera fra i motori della ruota dentata di gran diametro che trasmette il movimento.

Il peso della cabina e degli accessori è riportato verso il

centro della locomotiva su un supporto speciale per controbilanciare al massimo possibile il peso dei motori posto alle estremità.

Gli assi estremi sono del tipo abituale della Pensylvania Railroad ma essi sono montati fra due molle ellittiche che gli permettono un gioco laterale molto ampio.

Questa disposizione permette alla macchina di girare in un raggio minimo di 85 m.

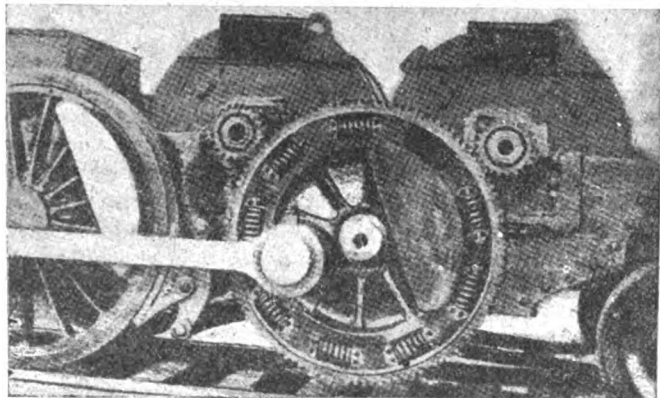



Fig. 4. — Vista del comando delle bielle.

La locomotiva è alimentata da corrente monofase a 11.000 volts a 25 periodi per mezzo di pantografi che prendono la corrente dalla linea aerea. Ma per permettere il beneficio della facilità di impego dei motori trifasi si è installato sulla macchina un convertitore di fase che produce la corrente trifase.

I motori trifase sono del tipo a induzione e sono stabiliti in modo da permettere per i treni una velocità normale di 33 km. all'ora, questa velocità così limitata è giustificata dal profilo accidentato della linea e dal peso considerevole dei treni merci. Una velocità minore della metà può essere ottenuta tuttavia raggruppando i motori di ciascun carrello in cascata, gli avvolgimenti dei rotori dei due motori essendo accoppiati, mentre quello di uno degli stator è collegato alla linea, e quello dell'altro in corto circuito. Questa disposizione non deve essere adottata che per le manovre.

Le velocità intermedie possono essere ottenute con l'aiuto d'un reostato ad acqua. La velocità massima a pieno carico può essere ottenuta in due minuti.

Durante le discese i motori sono connessi in modo da permettere la frenatura elettrica, con la recuperazione, ciò che produce una meno grande usura del materiale che la frenatura ordinaria mentre si ottiene una economia di corrente.

Dei freni ad aria permettono la frenatura rapida in caso d'urgenza o durante le manovre.

La parte meccanica di questa nuova locomotiva è stata costruita nelle officine della Pensylwania Railroad, ed Altoona e l'equipaggiamento elettrico è stato installato dalla Westinghouse Electric and Manufacturing Company ad East Pittsburgh (Pensylvania).

La locomotiva deve essere prossimamente trasportata sulla Norfolk and Western Railroad dove si riscontrano nella sezione di Bluefield delle condizioni analoghe a quelle della linea dove la macchina deve essere messa definitivamente in servizio.

L'impianto di elettrificazione della linea d'Altoona è anche stato ritardato a causa della guerra.

Si ritiene che due locomotive di questo tipo una in testa e l'altra in coda, potranno rimorchiare un treno di 3900 ton. a 33 km. all'ora su una salita del 2 % di Altoona a Galitzin, oppure un treno di 6300 tonn. sull'altro versante da Johnstown a Galitzin, cioè a dire su una salita dell'1 % lunga 40 km.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

XXI Riunione annuale dell'Associazione Elettrotecnica Italiana a Roma.

Si terrà a Roma prossimamente la preannunciata XXI Riunione dell'A. E. I.

L'esito del Convegno in linea tecnica è già assicurato dalla presentazione di numerose comunicazioni, alcune delle quali di vero carattere di attualità. Sono finora annunciate le seguenti comunicazioni:

Ing G SEMENA - *Discorso inaugurale*; — Ing. G. ANFOSSI: *Collegamento degli impianti elettrici*; — prof. A. BARBAGELATA: *Sulla calcolazione dei pali in ferro*; — ing. U. DEL BUONO: *Sulla unificazione delle frequenze*; — ing. MARIO BONGHI: *La nuova legislazione sulle acque pubbliche*; — ing. F. E. CARCANO: *Il contributo della distillazione elettrica alla risoluzione razionale del problema italiano del combustibile*; — prof. G. GRASSI: *Sulla conduttività elettrica dell'alluminio*; — Ing. P. LANINO: *L'energia elettrica nella economia industriale del dopo guerra in Italia*; — prof. G. LOMBARDI: *Di una linea artificiale ad alta tensione*; — prof. F. LORI: *Ingegneri e Capitecnici elettricisti*; — prof. L. LUIGGI: *Fatti da tener presente nei nuovi impianti idro-elettrici*; — ing. A. NETTI: *Sulle imposte che gravano sulla produzione e sulla distribuzione dell'energia elettrica*; — prof. F. PIOLA: *Rappresentazione armonica del ciclo d'isteresi magnetica*; — prof. G. SARTORI: *Contributo all'argomento del fattore di potenza. Le forze idrauliche dell'altra sponda*; — Ing. E. SOLERI: *Limiti fra i quali è contenuta la tensione più opportuna per la distribuzione dell'energia elettrica agli utenti, tanto a corrente continua che alternata. - Le intensità di corrente ammissibili nei cavi ad alta tensione.*

Pure altre comunicazioni furono annunciate dal prof. CORBINO, dall'ing. EMANUELI, ecc.

ESTERO.

Una nuova società di navigazione in Inghilterra.

Secondo il giornale « *Commerce* » di Liverpool, una delle più grandi compagnie di navigazione starebbe trattando la sua fusione colle più importanti Compagnie minerarie del paese di Galles meridionale. Se questa combinazione si effettuerà, la nuova Società disporrà di un tonnellaggio di navi di oltre un milione e di seimilioni di tonnellate dei migliori carboni bituminosi.

PARTE UFFICIALE

Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche.

Avviso di convocazione dell'Assemblea dei soci.

A norma dell'art. 23 dello Statuto sociale, è indetta l'Assemblea Generale straordimaria per deliberare sul seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1°. *Provvedimenti definitivi per le pubblicazioni;*
2°. *Proposte per lo scioglimento anticipato della Società.*

L'adunanza avrà luogo nella sede sociale — Via Arco della Ciambella n. 19 — in prima convocazionne alle ore 15 del giorno 16 dicembre p. v., ed eventualmente in seconda convocazione alle ore 18 dello stesso giorno.

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE.

Vicaro Ercole - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Ligrafico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. - Per i prezzi inferiori a 800 lire vedere il grafico precedente.

LEGGENDA

Ottone in fogli ————	Stagno in pani + + + +	Rame in tubi trafilati + - + - +	Coke metallurgico nazionale
» » verghe ————	Zinco in lastre ————	» » lastre ————	
Stagno in lastre ————	» » pani ————	» elettrolitico • • • • • • • •	Miscela Cardiff

Quotazioni e mercati diversi.

NOVEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	—	—	—	—
10	—	—	—	—
17	—	149,46	192,62 $^1/_2$	40,85 $^3/_4$
24	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Calmiere

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L.	L.	L.
—	»	»	»
—	»	»	»
—	»	»	»

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	L. —	L. 31,00	L. 31,35	L. 32,25
12	» —	» 31,00	» 31,35	» 32,25
—	» —	»	»	»
—	» —	»	»	»
—	» —	»	»	»

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
7	190	195	200	205	200
13	190	195	200	205	200
20	190	195	200	205	200

DICEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—			
11	—			
18	—			
25	—	129,45 $^1/_2$		
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L.	L.	L.
14	»	»	»
21	»	»	»
28	»	»	»

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	L. —	L.	L.	L.
14	» —	»	»	»
20	» —	»	»	»
28	» —	»	»	»

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
6					
14					
28					

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

PRIVATIVA INDUSTRIALE

del 30 dicembre 1912, 2 marzo 1914, Reg. Att. Vol. 425 N. 1, Reg. Gen. N. 130849 per;

ACCOPPIAMENTO AUTOMATICO PER VEICOLI FERROVIARI

I titolari Signori Ing. **Vitold MORZYCKI**, a Pietrogrado e Ing. **Vitold SOKOLOWSKI**, a Varsavia, offrono in vendita tale privativa, come anche sono disposti a concedere licenze d'esercizio ad industriali.

Per schiarimenti e trattative rivolgersi all'Ufficio internazionalale per **Brevetti d'invenzione e marchi di fabbrica Ing. FISCHETTI & WEBER.**

GENOVA — Galleria Mazzini 7-8, — GENOVA

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: **MARABINI** Ing. E. - **OMBONI** Ing. Comm. B. - **PERETTI** Ing. E. - **SOCCORSI** Ing. Cav. L. - **TOMASI** Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 23 — Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)

per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

15 dicembre 1917 — Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria" N. XXI

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P.V

Quotazioni e mercati diversi.

SETTEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	129.87	164.50	35.70 1/2
8	—	133.24	159.50	36.57 1/2
15	—	132.59 1/2	162.90 1/2	36.59 1/2
22	—	133.91	165.32	37.10 1/2
29	—	133.73	164.21	36.88 1/2

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 300	L. 320	L. 850
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
3	—	L. 29.40	L. 29.65	L. 30·65
10	—	» 29.40	» 29.65	» 30.65
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
5	190	195	210	205	200
11	190	195	210	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OTTOBRE

Cambio medio ufficiale

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	—	133,75	1 4,35	36,80
13	—	134,19	166,05 1/2	37,00
20	—	134,41	167,27	37,05
27	—	135,68 1/4	172,13	37,32 3/4
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
	300	320	850
	300	320	850
	300	320	850
28	300	320	850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
1	—	» 29,40	» 29,65	» 30,65
11	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
18	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
29	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
1	190	195	200	205	200
8	190	195	200	205	200
15	190	195	200	205	200
29	190	195	200	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire pel quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

Vol. XIV. **ROMA 15 Dicembre 1917** **N. 23**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla Ingegneria Ferroviaria - *Servizio Commerciale*.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. 20; per un semestre L. 11
Estero: per un anno » 25; per un semestre » 14
Un fascicolo separato L. 1.00

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO

SULLA CONDUCIBILITA' TERMICA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.

Il *Bulletin Technique de la Suisse Romande* ha pubblicato uno studio dell' ing. Signora C. Bièler–Butticaz su questo argomento, in cui sono raccolti alcuni dati teorico–sperimentali recenti assai interessanti e non ci sembra fuori luogo dare un ampio riassunto dello studio stesso.

È nota la legge fondamentale di Newton secondo la quale « La quantità di calore trasmesso da un corpo caldo, nel mezzo nel quale si trova, è proporzionale all' *eccesso* della temperatura della superficie del corpo su quella del mezzo ».

Questa legge si verifica quando gli eccessi di temperatura non oltrepassano i 25°; Dulong e Petit(1837) hanno dato una formula per differenze di temperatura più elevate. Parecchi fisici hanno studiata la conducibilità termica di alcuni metalli paragonando gli effetti del calore sulle differenti *barre* dei corpi studiati. È Fourier che stabilisce la teoria matematica dei fenomeni di conducibilità che Ohm applica nel 1830 alla conducibilità elettrica.

Fourier risolse il suo celebre : « problema della barra » dando le differenti temperature che prende una barra metallica allo stato stazionario, quando una sua estremità è mantenuta a temperatura costante:

« Gli eccessi di temperatura delle diverse sezioni della barra decrescono in progressione geometrica mentre le distanze delle sezioni dalla sorgente calda crescono in progressione aritmetica.».

Fourier ha stabilito una formula che permette di determinare la penetrazione del calore nell' interno dei corpi e che sembra utile nelle sue applicazioni.

Penetrazione del calore nell'interno dei corpi di spessore indefinito.

Quando si comincia a riscaldare un corpo dalla *sua superficie esterna A B con temperatura costante T* la temperatura interna si eleva poco a poco da molecola a molecola seguendo una legge che dipende dal tempo. Sia $A\,B$ riscaldata per esempio da una corrente rapida di vapore.

La temperatura all' intorno della massa è crescente col tempo ma decrescente con la distanza dalla faccia $A\,B$.

Questo decrescimento di temperatura nello spessore del corpo può essere rappresentato da una curva nella quale le ascisse sono le distanze da AB le ordinate sono le temperature corrispondenti.

A misura che la durata di riscaldamento si prolunga la curva si eleva al disopra dell'asse x.

Ecco la formula generale che permette di calcolare le *curve di penetrazione del calore nei corpi omogenei di spessore indefinito*:

Siano :

T = temperatura costante della faccia $A\,B$
y = temperatura dopo il tempo t di una sezione del corpo parallela ad $A\,B$ situata ad una distanza x
θ = temperatura iniziale uniforme del corpo
K = coefficiente di conducibilità del corpo
c = calore specifico del corpo
δ = peso di un m³ del corpo in chilogrammi
t = tempo trascorso in ore
x = distanza dalla faccia $A\,B$ in metri.

Si pone per semplificazione :

$$\varphi = \frac{x}{2\sqrt{\frac{K}{c\delta}\,t}} \tag{1}$$

La formula di Fourier è della forma

$$y - \theta = (T - \theta)\left(1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\varphi} e^{-\varphi^2} d\varphi\right) \tag{2}$$

Se si chiama

$$A = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\varphi} e^{-\varphi^2} d\varphi \tag{3}$$

la formula diviene

$$y - \theta = (T - \theta)(1 - A) \tag{4}$$

L' integrale A conosciuto nel calcolo delle probabilità ha per i diversi valori di P i valori indicati nella tav. I.

Per tracciare la curva delle temperature dopo un tempo determinato t come nel caso della fig. 1 si procede come segue :

Si ricava x dalla formula (1)

$$x = 2\varphi\sqrt{\frac{K}{c\delta}\,t}$$

Tavola dei valori dell' Integrale $A = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\varphi} e^{-\varphi^2} d\varphi$ TAV. I.

φ	A	φ	A	φ	A	φ	A	φ	A
0,00	0,00000	0,15	0,16800	0,90	0,79691	1,65	0,98038	2,40	0,99931
0,01	0,01128	0,20	0,22270	0,95	0,82089	1,70	0,98379	2,45	0,99947
0,02	0,02257	0,25	0.27632	1,00	0,84270	1,75	0,98667	2.50	0,99959
0,03	0,03384	0,30	0,32863	1,05	0,86244	1.80	0,98909	2,55	0,99969
0,04	0,04511	0,35	0,37938	1,10	0,88020	1,85	0,99111	2,60	0,99976
0,05	0,05637	0,40	0,42939	1,15	0,89612	1,90	0,99279	2,65	0,99982
0,06	0,06762	0,45	0,47548	1,20	0,91031	1,95	0.99418	2 70	0,99987
0,07	0,07886	0.50	0,52050	1,25	0,92290	2,00	0,99532	2,75	0.99990
0,08	0,09008	0,55	0,56332	1,30	0,93401	2,05	0,99626	2,80	0,99992
0,09	0,10128	0.60	0,60386	1,35	0,94376	2,10	0,99702	2,85	0,99994
0,10	0,11246	0,65	0,64203	1,40	0,95228	2,15	0,99764	2,90	0,99996
0,11	0,12362	0,70	0,67780	1,45	0,95969	2,20	0,99814	2,95	0,99997
0,12	0,13476	0,75	0,71116	1,50	0,96611	2,25	0,99854	3,00	0,99998
0,13	0,14587	0,80	0,74210	1,55	0,97162	2,30	0,99886	4,00	0,99999
0,14	0.15695	0,85	0,77067	1,60	0,97635	2,35	0,99911	5,00	0,99999

Prendendo per φ una serie di valori se ne deducono quelli di x, gli A sono dati dalla tavola, la formula (4) dagli $(y - \theta)$.

La profondità, a, della penetrazione del calore al limite d' un tempo determinato, cioè il punto ove la temperatura comincia a cambiare è data dal punto dove la curva incontra l'asse delle x e può esser così determinato direttamente dalla relazione seguente :

$$x = a = 4{,}7 \sqrt{\frac{K}{c\delta}}\, t$$

sufficientemente esatta per differenze di temperature raggiungenti anche 100°.

Si dimostra che la *quantità di calore assorbita* è rappresentata dall'area della curva di penetrazione all' istante considerato. Se è S = superficie della sezione si ha

$$Q = S\,(T - \theta)\sqrt{K\,\delta\,t}$$

ossia poporzionale alla radice quadrata del tempo.

Per permettere un calcolo rapido si possono impiegare i valori seguenti impiegati dal Ser :

SOSTANZE	K coefficiente di conducibilità	C calore specifico	δ densità
Sabbia	0,27	0,20	1470
Pietra calcarea	1.27	0,21	2220
Mattoni	0 60	0,19	1800
Legno (sec. fibre)	0,10	0,57	900
Cotone	0,04	0,27	10
Ferro	58,82	0,113	7730
Aria	0,000288	0,2377	1,293
Acqua stagnante	0,425	1,00	1000

Gli autori non indicano la terra vegetale, perchè essa è troppo variabile di costituzione e d' umidità. Generalmente la temperatura giornaliera dell'aria è periodica ed è necessario prendere il *valore medio* per introdurlo nei calcoli.

PENETRAZIONE DEL CALORE NEI CORPI DI SPESSORE DEFINITO.

Per i corpi le cui *facce esterne sono mantenute a temperatura costante* la legge della conduzione è molto semplice ma questo caso è raro in pratica.

« La quantità di calore che passa in regime stabilito da una faccia all'altra d'una parete è proporzionale alla superficie di trasmissione alla differenza di temperatura delle due facce, al tempo ed è in ragione inversa dello spessore ».

$$Q = S\,K\left(\frac{T_1 - T_2}{e}\right)t$$

Q = in calorie

T_1 e T_2 le temperature costanti delle due facce della parete.

t = tempo ; e = spessore.

Se si prendono tutti i valori uguali all' unità salvo K si trova in calorie il *coefficiente K di conducibilità termica*.

Péclet ha fatto numerose esperienze sulla conducibilità dei corpi, in generale, in cilindri cavi messi in una camera chiusa. I valori che egli ha determinati si trovano nel libro del Ser.

Esperienze su involucri isolanti sono state fatte da Burtat e Royet per mezzo di diversi tubi nei quali passava il vapore e circondati dai corpi da studiare, misurando l'acqua condensata, ed ottenendo i seguenti risultati:

	Vapore condensato per mq.	Rapporti
Ghisa nuda	Kg. 2.84	1.000
Paglia	» 0.98	0.345
Impasto di terra e paglia	» 1.12	0.394
Cotone e tela	» 1.39	0.482
Feltro gommato	» 1.53	0.538
Plastica Pimont	» 1.56	0.549

Brull impiegò un cilindro di ferro bianco riempito d'olio animale caldo del quale si osservava il raffreddamento ed ottenne i seguenti risultati :

	Spessore mm.	Rapporto dei calori trasmessi
Metallo nudo	—	1.00
Plastica	50	0.62
Quercia	27	0.59
Sughero puro	12	0.42
» »	18	0.37
» agglomerato	15	0.36
» »	21	0.29

	Spessore mm.	Rapporto del calori trasmessi
Feltro	20	0.32
Paglia	25	0.31
Ovatta minerale	40	0.26

Questi risultati dimostrano che la paglia è un buo-buonissimo isolante.

Peclet ha anche stabilito i valori seguenti concernenti le *murature ed i vetri.*

Per le murature di 50 cm. di spessore, per ora, per m² e per grado di differenza fra le facce passa:

Velocità del vento m/s	Muri in pietre calcari Calorie	Muri in matton. Calorie
Aria calma	1.504	0.842
0.50	1.68	0.897
1.00	2.12	1.008
2.00	2.14	1.013
4.00	2.15	1.014

Vetri. — Per un sol vetro 3,60 (per vento m. 0,80) e coperto da una tenda leggera 3,00.

Le finestre a doppia vetrata riducono la trasmissione al terzo circa.

Rumfort ed altri hanno verificato che le leggi sono le stesse, tanto pel riscaldamento quanto pel raffreddamento, per cui, quando si parla di trasmissione di calore è sempre inteso che si tratta del termine generale comprendente anche la *trasmissione del freddo*.

Diamo in seguito la tavola dei coefficienti di conducibilità termica i più recentemente stabiliti da diversi autori. Comparandoli si trovano delle differenze che provengono senza dubbio dalle differenti condizioni d'esperienza, non indicate.

È da notare che i valori di *Marchis* sono per ora e quelli delle *costanti fisiche* per secondo.

Tav. II.

Tavola dei coefficienti di conducibilità per circa 0° e per degli spessori di 20 cm. almeno secondo L. MARCHIS (1913).

ISOLANTE	Peso specifico kg. /m³	Coefficiente massimo da utilizzare nel calcolo d'isolamento per frigoriferi. Kilo calorie per ora per 1° di differenza fra le due facce per m² per un metro di spessore.
Aria secca in riposo	1,3	0,05
» » » movimento . . .	—	1,144
Carchoal	200	0,059 a 0,069
Cotone	81	0,050 a 0,067
Feltro	—	0 037 a 0,088
Lana minerale	200 a 250	0,125
Sughero granulato	80 a 120	0,05 a 0,087
» agglomerato	200 a 350	0,062 a 0,10
Expansite	80	0,05
Torba	290 a 300	0,060 a 0,087
Legno di pino ⊥ alle fibre .	546	0.16
Legno di pino ‖ alle fibre .	551	0,37
Mattoni	1500 a 1800	0.43 a 0,57
Grès	2250	1,60
Cemento	2050 a 2200	0.90
Argilla refrettaria	1720	0,62
Gesso da costruzione	1250	0,46
Asfalto per pavimentare i frigoferi	2100	0,75
Mattoni di sughero di 65 mm. ricoperti di 5 mm. di cemento .	446	0,075

Quando la temperatura media dell' isolante aumenta di 1° il coefficiente cresce di 1/273 circa.

Per le temperature ordinarie) x = al numero di calorie grammi che attraversano perpendicolarmente in un secondo, 1 cm² d'una lamina avente 1 cm. di spessore e le facce della quale sono mantenute costante mente a temperature che differiscono di 1° C.

Tavola dei coefficienti di conducibilità secondo la Raccolta delle costanti fisiche (1913).

x (in unità $C\ G\ S$) Tav. III.

Materia	x	Materia	x
Calce	29×10^{-5}	Ardesia	81×10^{-5}
Cemento Portland . .	71 »	Segatura	12 »
Ghiaia	220 »	Mattoni rossi . . .	150 »
Ghiaccio	220 »	Caoutschouc . . .	8,9 »
Carta grigia	9.4 »	Cartone	45 »
Pietra da costruzione a grossa grana . .	370 »	Cenere di legno . .	18 »
Pietra da calce a grana fina	580 »	Carbone in polvere .	22 »
Pietra pomice . . .	55 »	Cera d'ape	8,7 »
Gesso	130 »	Cotone . . .	4,3 e 3,3 »
Sabbia fina	13 »	Endredon	1,1 »
Tela grossolana . .	30 »	Feltro	33 »
Vetro	140-180 »	Flanella	3,5 »
Acqua a 25° . . .	140 »	Sughero	71 »
Aria a 0°	5,7 »	Lana	12 »
Rame	1 (a 13°) »	Legno di abete parallelo alle fibre. . .	30 »

I coefficiente di conducibilità non è rigorosamente costante; *le variazioni del coefficiente di conducibilità* con le differenze di temperatura oltrepassanti 25° sono state segnalate da diversi autori.

I materiali da costruzione non si trovano tutti nelle tavole precedenti. Di più, quando si vuole stabilire un calcolo con l'aiuto di questi valori per deboli spessori è necessario spesso tener conto dello stato rugoso o liscio delle superfici.

È per queste diverse ragioni che noi abbiamo cercato di determinare qualche nuovo *coefficiente totale* per dei corpi di spessore corrente quali essi sono usati nelle costruzioni e disponendo le esperienze in modo da avvicinarci il massimo possibile alla condizione della pratica.

II. — Descrizione e risultati delle nuove esperienze.

Descrizione delle esperienze.

Sotto la Direzione del sig. Dot. prof. C. Dutoit sono stati sperimentati diversi apparecchi in diverse condizioni di esperienza.

Si è cercato di realizzare una camera d'aria ermeticamente chiusa nella quale si potesse osservare il riscaldamento o il raffreddamento graduale in funzione del tempo.

Nella parte superiore doveva essere messa la materia in osservazione realizzante le condizioni dei tetti e dei pavimenti in cemento armato.

La sorgente del calore e del freddo doveva essere al disopra della materia da osservare come quando un tetto è esposto ai raggi del sole o sostiene della neve o come nei serbatoi in cemento armato.

È da notare che per i locali che devono restare lungamente a bassa temperatura è il tetto il più importante perchè è la parte più esposta ai raggi diretti del sole.

Per i locali caldi è la parte superiore quella dove il calore tenderà a sfuggire maggiormente, per convessione.

L'*apparecchio* che ha dato i migliori risultati fu una specie di calorimetro in lamiera stagnata come lo rappresenta la fig. 1.

Le variazioni di temperatura della camera interna erano osservate per mezzo di due lunghi termometri

fissi e graduati al decimo di grado. La placca della materia da studiare, chiude questa camera superiormente ed è isolata dalla lamiera da una grossa rondella di feltro. Uno spazio d'aria ermeticamente chiuso realizza un eccellente isolazione termica intorno alla camera in osservazione. I sopporti dell'apparecchio in numero di tre erano in sughero, piccolissimi e fissati con della ceralacca. Un terzo vaso cilindrico racchiude il tutto e contiene della terra leggera d' infusori che ha la proprietà di trattenere molta aria. I tre vasi sono diligentemente puliti e lucidati al fine di evitare l' irragiamento.

L'apparecchio è inoltre posto in una cassa di legno rivestito di due strati di carta da imballaggio. Un grosso recipiente isolato da un disco di feltro posto al disopra della materia da osservare era mantenuto a temperatura costante e conteneva o della neve fon-

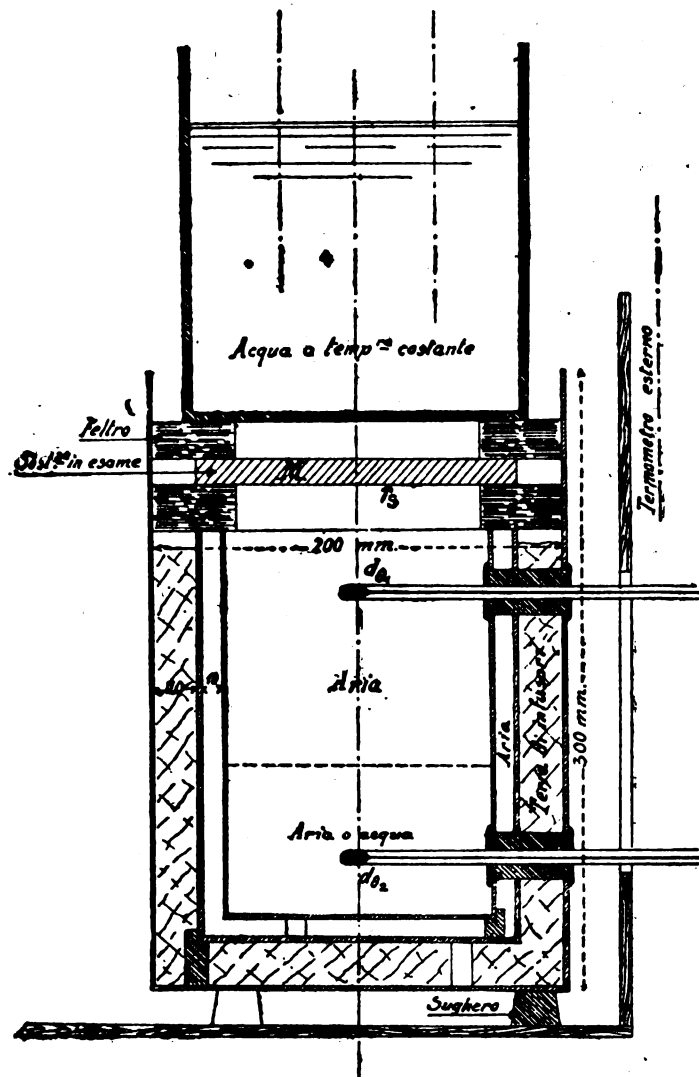



Fig. 1. — Apparecchio impiegato per determinare i coefficienti di conducibilità termica.

dente per osservare il raffreddamento o dell'acqua calda a 50° per osservare il riscaldamento. L'ampolla di una lampada elettrica accesa, immersa più o meno, nell'acqua, permette una regolazione precisa della temperatura dell'acqua contenuta nel recipiente.

Le esperienze più precise furono fatte nella camera nera dell'Istituto di Fisica, a Losanna, che si trova a circa 10 m. sotto il livello del suolo. Questa camera è completamente murata, la sua temperatura non varia quasi mai durante l'anno e può essere considerata senza correnti d'aria. Così durante le esperienze fatte in settembre l'aria ambiente dell'apparecchio è sempre rimasta di 16° con delle variazioni non oltrepassanti qualche decimo di grado centigrado.

Per una stessa serie d'esperienze la temperatura può essere considerata costante, ciò che è la principale condizione d'esattezza e la maggiore difficoltà per le esperienze concernenti il calore.

Per tutti i corpi studiati, le *curve di riscaldamento della camera* d'osservazione sono state stabilite in *funzione del tempo.*

La placchetta della materia da osservare era la sola cambiata, tutte le altre condizioni restando costanti. La determinazione di ciascun punto della curva richiedeva la lettura di 4 termometri e quella dell'ora esatta.

Per il tracciamento dei punti d'osservazione è stato tenuto conto di ciascuna variazione minima di temperatura del recipiente con l'acqua, calcolandone il *coefficiente di correzione* per ciascuna esperienza e correggendone tutte le differenze di temperatura.

Metodo di calcolo. — Date le condizioni d'esperienza si possono scrivere le equazioni fisiche seguenti per un *raffreddamento della camera* :

P = peso dell'aria rinchiusa, costante (vedi fig. 4)

θ = calore specifico dell'aria, costante

$d\,\theta$ = abbassamento della temperatura della camera durante il tempo $d\,t$

$d\,Q$ = calore trasmesso dalla camera alla neve

S = superficie di trasmissione, costante

T = temperatura costante del recipiente

Per una placchetta $\mathfrak{M}$ speciale si ha :

$$d\,Q_{\mathfrak{M}} = S \,.\, K_{\mathfrak{M}}\,(\theta - T)\,dt$$

e

$$d\,Q_{\mathfrak{M}} = -P \,.\, C \,.\, d\,\theta$$

Si tratta qui solo di valori istantanei poichè le variabili non seguono le leggi lineari.

La velocità di raffreddamento è

$$-\left(\frac{d\,\theta}{dt}\right)_{\mathfrak{M}} = \frac{S\,K_{\mathfrak{M}}}{P \,.\, C}\left(\theta - T\right)$$

$S\ P\ C\ T$ sono considerati costanti per tutte le osservazioni.

Per trovare i diversi coefficienti di trasmissione del calore $K_{\mathfrak{M}}$ è necessario comparare fra loro i diversi valori numerici delle diverse tangenti alle curve per le stesse o dinate θ.

Per quanto ci consta questo metodo non è stato ancora impiegato per determinare i coefficienti di conducibilità termica.

È stato necessario dunque determinare esattamente numerose tangenti a ciascuna curva, e perciò si è dovuto *trovare l'equazione di ciascuna curva d'esperienza.* (Ved. fig. 2).

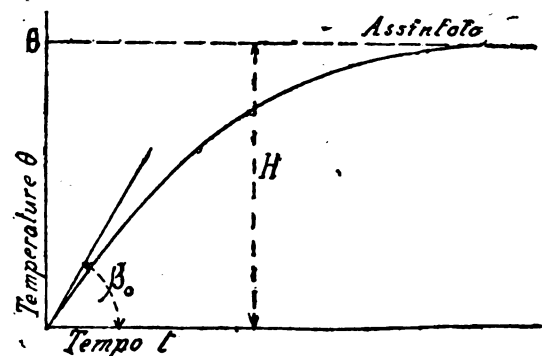



Fig. 2. — Curva di riscaldamento dell'aria.

La ricerca delle equazioni col metodo dei minimi quadrati è lunghissima perchè generale.

Data la analogia fra i fenomeni di riscaldamento dovuti all'elettricità e quelli dovuti al calore, noi abbiamo sperimentato, per la ricerca di queste equazioni una funzione identica a quella utilizzata dal professore *Landry* per le curve di riscaldamento elettrico, ossia l'equazione esponenziale seguente :

(1) $$\theta = H\left[1 - e^{-\alpha t}\right]$$

deve θ = temperatura ; t = tempo ; H = altezza dell'assintoto.

È evidente che gli assintoti non raggiungeranno mai la temperatura del recipiente perchè è un riscaldamento a cattivissimo rendimento.

Differenziando questa equazione

$$\frac{d\theta}{dt} = H\alpha e^{-\alpha t};$$

per $t = 0$ si ha $$\left(\frac{d\theta}{dt}\right)_{t=0} = \alpha H$$

poichè

$$\left[e^{-\alpha t}\right]_{t=0} = 1$$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{d\theta}{dt}\right)_{t=0}}{H} = \frac{tg\beta_0}{H}$$

Questa funzione è rapidissima per la ricerca di tutte le curve esponenziali.

Per ciascuna curva si sceglie una *origine arbitraria* corrispondente al principio delle osservazioni e dove si può tracciare esattamente la $tg\,\beta_0$ per cui si utilizzava $tg\,\beta_0 = \alpha H$.

H era approssimativamente dato dall'osservazione Introducendo le coordinate nei punti osservati nell'equazione (1) si determinavano esattamente H e α e quindi l'equazione della curva.

In base alle equazioni così trovate si calcolavano i punti necessari per tracciare le curve e le tangenti occorrenti.

Calcolando prima il tempo necessario perchè le curve arrrivino a 0° C. cioè per questa temperatura supposta dell'aria della camera chiusa, abbiamo in seguito riportate tutte le equazioni a 0° centigradi.

Paragonando le tangenti a ordinate uguali delle differenti curve si sono determinati i rapporti dei coefficienti di conducibilità.

Questi rapporti sono sensibilmente costanti da un corpo all'altro nello spazio compreso fra 6° e la parte superiore delle curve dove queste salgono molto meno rapidamente.

È questo spazio che noi abbiamo utilizzato per determinare i coefficienti.

Le temperature indicate sulla fig. 3 sono quelle del termometro superiore della camera chiusa (vedi fig. 1) controllate dal termometro inferiore.

RISULTATI.

Esperienze sui differenti cementi armati. — Noi abbiamo fatte diverse placche di cemento armato dello stesso spessore (cm. 2,5). Tutti i campioni avevano un'armatura di 0,6 % della sezione del cemento costituita da fili di ferro incrociati. Essi sono stati diligentemente battuti con un martello ed erano composti solamente di sabbia e di piccolissimi ciotoli ciò che li ha resi più isolanti che il cemento a grossi ciotoli ; essi sono stati ricoperti con un piccolo strato di cemento puro e lucidati dal lato posto esteriormente per le esperienze.

Una placchetta di *cemento armato ordinario* è stata prima esperimentata e servì di termine di paragone, poi una simile ma di *doppio spessore* servì di verificazione dando un coefficiente esattamente metà mentre le superfici erano simili.

Le caratteristiche dei diversi cementi armati furono le seguenti : (Tav. IV)

TAV. IV.

NOME	Quantità di sabbia impiegata per fare la placca	Cemento senza il rivestimento	Corpi estranei	Dose di cemento per metro cubo	Densità determinate al laboratorio per i cementi molto secchi (1)
Cemento armato ordinario.	700 cm³	210 gr.	0	300 kg.	2.04 kg./dm³
Cemento con segatura	300	400	500 cm³ di segatura	500	1,52
Cemento con dei piccoli pezzi di sughero	300	480	500 cm³ di sughero in pezzi di circa 6 mm. di lato.	600 con questa dose la placca è molto compatta e di buona qualità	1.50
Cemento con pezzi di vetro.	100 di più sarebbe preferibile.	Indeterminato poichè il cemento del rivestimento è penetrato negli interstizi.	700 cm³ di vetro in pezzi di circa 15 mm. di lato.	circa 500	2.10

(1) Per misurare queste densità si determina per pesata la quantità d'acqua entrata nei porti durante l'operazione.

Non è stato possibile di determinare dei coefficienti di conducibilità esatti per questi diversi cementi ma solo per l'ordinario. Noi abbiamo calcolato le correzioni per ciascun punto dell'esperienza dovuto a delle piccole differenze di spessore dei cementi ma le trasmissioni del calore variano molto secondo lo stato igroscopico dell'aria ambiente o secondo la temperatura dell'aria contenuta nei pori della materia, *la buona fattura del cemento è necessaria per renderlo isolante.*

Pertanto si può stabilire che il cemento più isolante è quello contenente del sughero che riduce la trasmissione del cemento di circa il 20 % ; in seguito viene quello con segatura ma che non deve essere in ambiente umido, poi quello con vetro che è più resistente che i due altri ma che non isola così bene.

Noi abbiamo determinato il coefficiente di conducibilità termica del cemento armato ordinario molto secco nel sistema

$$C.G.S.\ \text{a}\ 9115 \times 0^{-8}$$

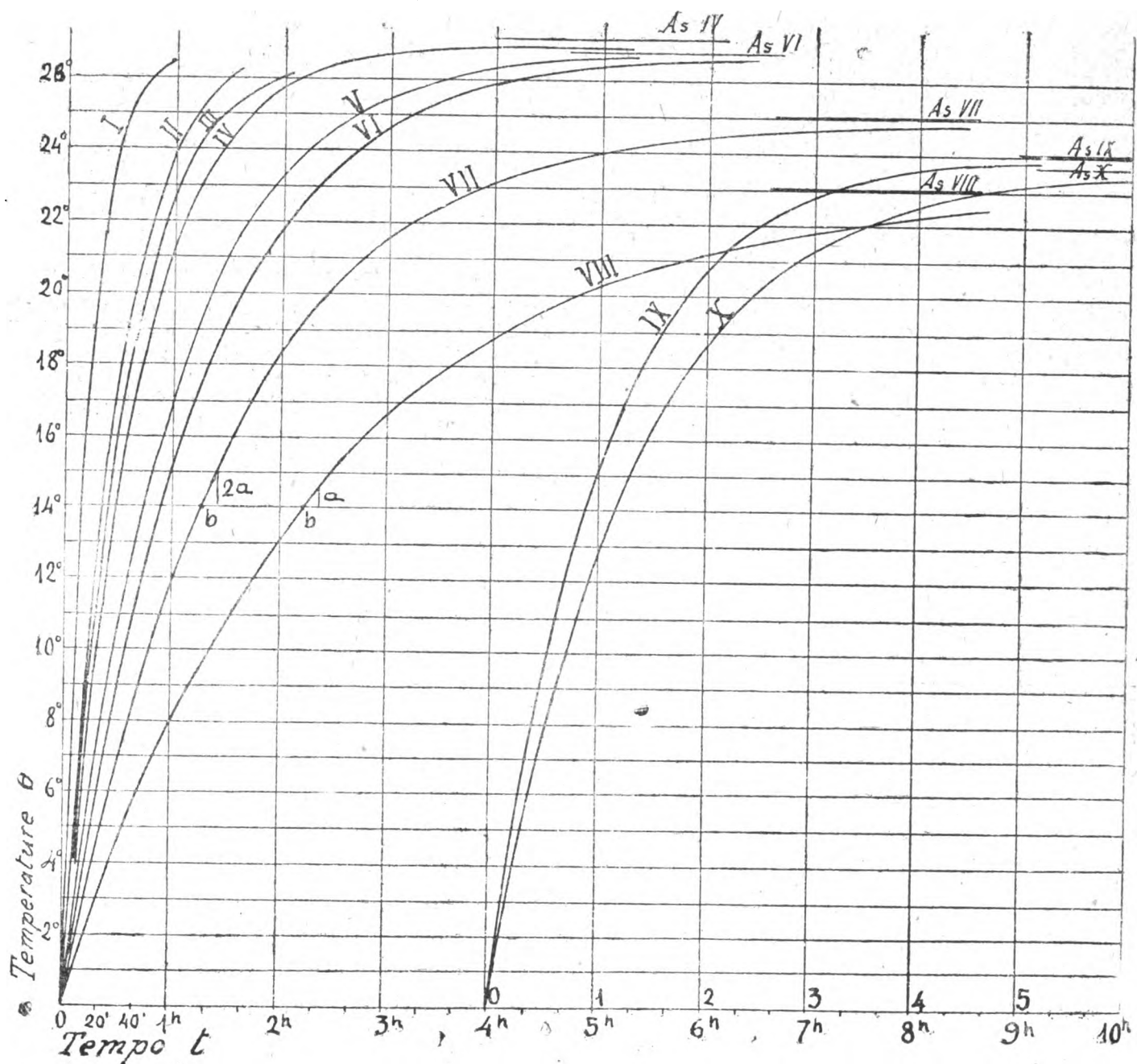



Fig. 3. — Curve di trasmissione del calore che hanno servito per determinare i coefficienti di conducibilità termica.

Leggenda:

- **I** - 2 carte d'imballaggio
- **II** - Lamiera di ferro usata di 1 mm.
- **III** - Cartone catramato di 2 mm.
- **IV** - Eternit 4 mm; A_s VI = Assintoto IV
- **V** - Ardesia 6,35 mm.
- **VI** - Tegoli 15,3 mm; A_s VI = Assintoto VI
- **VII** - Cemento armato semplice 24 mm; A_s VII = Assintoto VII.
- **VIII** - Cemento armato doppio spessore 48 mm; A_s VIII = = Assintoto VIII.
- **IX** - Lamiera usata 1 mm., recipiente a temperatura costante sopraelevato; A_s IX = Assintoto IX.
- **X** - Lamiera, 2 cm. d'erba, e recipiente a temperatura costante sopraelevato; A_s X = Assintoto X.

Equazioni delle curve rapportate a 0° C

I - Due carte d'imballaggio

$$\theta = 5{,}7\ \left[1 - e^{-0{,}672\,(t+1)}\right] - 21{,}1$$

II - Lamiera di ferro usata

$$\theta = 8\left[1 - e^{-0{,}2905\,(t+1{,}835)}\right] - 19{,}35.$$

III - Cartone catramato

$$\theta = 10{,}23\left[1 - e^{-0{,}2785\,(t+1{,}52)}\right] - 16{,}4$$

IV - Eternit

$$\theta = 7{,}1\left[1 - e^{-0{,}5\,(t+2{,}6)}\right] - 19{,}72$$

V - Ardesia

$$\theta = 9{,}7\left[1 - e^{-0{,}38\,(t+2{,}62)}\right] - 16{,}5$$

VI - Tegoli

$$\theta = 8{,}4\left[1 - e^{-0{,}28\,(t+4{,}14)}\right] - 18{,}4$$

VII - Cemento armato semplice

$$\theta = 7{,}1\left[1 - e^{-0{,}22\,(t+5{,}725)}\right] - 17{,}9$$

VIII - Cemento armato doppio spessore

$$\theta = 6{,}2\left[1 - e^{-0{,}142\,(t+9{,}235)}\right] - 16{,}8$$

IX - Lamiera con recipiente sopraelevato

$$\theta = 6{,}5\left[1 - e^{-0{,}33\,(t+3{,}97)}\right] - 17{,}55$$

X - 2 cm. d'erba su lamiera come sopra

$$\theta = 6.4\left[1 - e^{-0{,}252\,(t+5{,}2)}\right] - 17{,}35$$

Esempio: Rapporto dei coefficienti $\dfrac{K\text{ cemento armato semplice}}{K\text{ cemento armato doppio}} = \dfrac{\text{tg VII}}{\text{tg VIII}} = \dfrac{2\,a}{a} = 2$

Noi non abbiamo potuto determinare la resistenza dei nostri campioni ma è probabile che non si potrà contare sulla resistenza di questi cementi speciali, poichè essi devono essere fabbricati più diligentemente di quello che non è possibile di fare in una costruzione ma essi possono essere buonissimi isolanti per pavimenti o interni di frigoriferi ecc.

Ricerche sull' influenza dell' inverdimento. — Una lamiera di ferro usata, di 1 mm. di spessore, è stata messa sola nell'apparecchio, il recipiente con l'acqua è stato sopraelevato per consentire uno spazio per l'erba; poi lasciando il recipiente con l'acqua allo stesso posto, un piccolo strato d'erba con tutte le radici di 2 cm. di spessore circa fu messo sulla lamiera.

Il coefficiente di trasmissione della lamiera sola è stato così ridotto del 26 %.

Si vede dunque il vantaggio che esiste perchè la terra sia ricoperta d'erba, questa contribuisce a conservarle il calore interno.

Un rinverdimento sarà dunque sempre una buona protezione contro il calore o il freddo alla condizione che l'acqua della pioggia non sia trattenuta al disotto.

Esperienze sui diversi generi di tetti. — Noi abbiamo comparato fra loro le tegole, l'ardesia, l'éternit, il carbone catramato per gli spessori che si trovano nel commercio.

Per gli spessori indicati nella tabella qui sotto i *pesi* delle materie considerate a sè senza tener conto delle coperture necessarie per la costruzione dei tetti sono: per le tegole che sono le più pesanti 2 gr. 66 per cm^2 l'ardesia pesa 1 gr. 5; l'éternit 0, gr. 977. Queste sono le densità che sono interessanti qui, poichè gli spessori non possono variare a volontà.

Prendendo come unità le tegole perchè più largamente usate, l'ardesia pesa circa la metà e l'éternit circa un terzo solamente.

Noi abbiamo determinato i *coefficienti totali* di questi materiali tenendo conto delle superfici per gli spessori ordinari :

Tav. V.

CORPI	Spessore in mm. dei nostri campioni	Rapporto dei pesi per una stessa superficie (senza ricoperture)	COEFFICIENTE di conducibilità termica in unità arbitrario	COEFFICIENTE di conducibilità termica in unità C. G. S. $k = x. 10^{-5}$
		Per spessori di commercio indicati nella colonna precedente.		Per un cm. di spessore
Tegole	15,3	100	1	$x = 150$
Ardesia	6,35	56	1,3	81
Eternit	4	33	1,8	70,6
Cartone catramato usato 5 anni ma impermeabile .	circa 2	—	2,14	—
Due carte d'imballaggio grigie sovrapposte . . .	—	—	5	—
Lamiera di ferro usata	1	—	2,45	—
Cemento armato 0,6 % di ferro, rivestito di cemento puro al lato esterno	24	184	0,7	165

Se si prende la tegola per unità il coefficiente dell'ardesia è 1,3 quello dell'*eternit* 1,8 dunque è la tegola che protegge meglio quale si trova in commercio; il cartone cementato dà 2,14.

I *coefficienti nel sistema ordinario* centimetro, gramma, secondo, (C. G. S.) hanno i valori seguenti; se noi ammettiamo per la tegola il coefficiente indicato per i mattoni rossi, ossia 150, nella *Raccolta di costanti fisiche* troviamo per l'ardesia 80,9 in luogo di 81 indicato e per l'eternit 10,6.

Dunque, se i tre corpi fossero dello stesso spessore, sarebbe l'éternit quello che isolerebbe meglio, con una trasmissione che è circa la metà di quella della tegola.

La tavola precedente riassume i nostri risultati.

LE SPESE DI ESERCIZIO DEI FORNI ELETTRICI

Su questo lato essenziale del problema dei forni elettrici la cui importanza va crescendo con singolare rapidità, riteniamo interessante richiamare l'attenzione dei lettori segnalando uno studio pubblicato dal sig. F. T. Snyder (1) nella *Electrical Review* di Chicago.

Non può, come è ovvio, riconoscersi un valore assoluto alle cifre di spesa esposte dallo Snyder anche perchè risultano da condizioni di mercato e di attività industriale molto diverse da quelle del nostro Paese. Pur tuttavia questi dati hanno significato come indici di orientamento ed, in particolare, permettono di stabilire interessanti rapporti tra i vari titoli di spesa che si incontrano nell'esercizio dei forni elettrici: sebbene a nostro avviso l'A. ecceda nel valutare i pregi del tipo di forno con un solo elettrodo e suola conduttrice.

Lo Snyder astrae dal costo delle materie prime elaborate nel forno e prende in considerazione i cinque titoli seguenti di spesa:

1° elettrodi, 2° refrattari, 3° energia elettrica, 4° personale, 5° manutenzione, ammortamento, interessi dei capitali.

Spese per elettrodi. — Due sono le forme sotto cui si presenta questa spesa e cioè: il consumo degli elettrodi per combustione ed il calore che gli elettrodi disperdono all'esterno del forno. In totale ri ulta una spesa proporzionale alle ore di attività del forno, che, per tipi di forni ben costruiti capaci di fondere 1000 tonn. al mese di acciaio ammonta a circa 6000 dollari all'anno per *elettrodo*.

È evidente che la riduzione del numero degli elettrodi merita seria considerazione. Il forno ideale sarebbe quello senza elettrodi, cioè ad induzione, ma purtroppo questo tipo di forno presenta inconvenienti pratici che lo rendono commercialmente di difficile applicazione.

Usando il bagno metallico come uno dei terminali dell'arco un forno può funzionare con un solo elettrodo per arco.

Poichè tre quarti della spesa annua per elettrodo è dovuta alla combustione dell'elettrodo, tanto più piccolo è questo tanto più bassa sarà la spesa incontrata. D'altra parte le dimensioni di un elettrodo sono determinate dalla corrente che deve percorrerlo la quale si riduce aumentando la tensione t a l'elettrodo ed il bagno. La tensione alla sua volta è limitata dalle condizioni del ricoprimento; i mattoni di silice impiegati per il tetto sono elettricamente abbastanza conduttori al calor bianco ed alle temperature raggiunte nella produzione dell'acciaio anche i gas del forno sono discretamente conduttori. Quando passa la corrente l'arco si adesca anche a distanze notevoli e questo limita la tensione fra un elettrodo ed il bagno a circa 220 volts.

Quando attraverso lo stesso letto si impiegano due o più

(1) Lo *Snyder* è ideatore di un tipo di forno elettrico analogo a quello Girad

elettrodi l'esperienza dà, come limite perchè non si abbiano dispersioni tra un elettrodo e l'altro, la tensione di 110 volts; cioè se gli elettrodi sono due 55 volts tra ciascuno di essi ed il bagno. A parità di energia assorbita dal forno ciascuno dei due elettrodi deve avere sezione doppia di quella che si avrebbe con un solo elettrodo alla tensione più alta, e cioè in totale una sezione trasversale quattro volte maggiore e quindi perdite di calorie pure quattro volte maggiori di quelle di un solo elettrodo equivalente. La superficie di combustione dei due elettrodi è doppia di quella che si ha con un solo elettrodo. Riassumendo impiegando due archi in

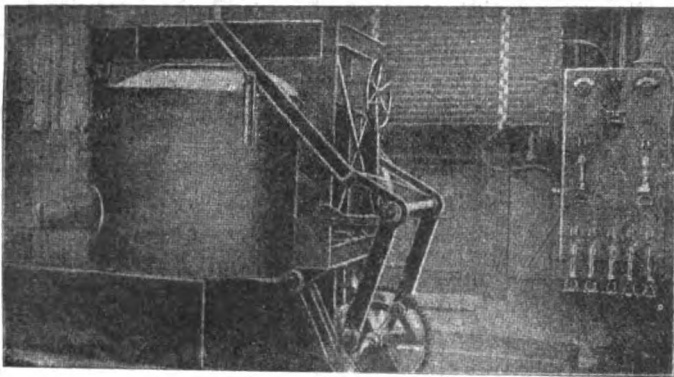



Fig. 1 - Forno monofase completamente chiuso.

serie, sempre considerando un forno capace di una produzione mensile di mille tonn., la spesa annua dovuta ai due elettrodi è di 13.500 dollari mentre risulta di 7.500 dollari impiegando un solo elettrodo ed un contatto conduttore attraverso la suola.

Nel caso di forni trifasi con tre elettrodi attraverso lo stesso tetto, la tensione limite è di crca 110 volts, cioè 65 volts tra ciascun elettrodo ed il bagno. A parità di potenza totale assorbita, rispetto ad un forno monofase con un elettrodo, si ha che in un forno trifase ciascun elettrodo porta un terzo della potenza ad una tesione corrispondente ad un

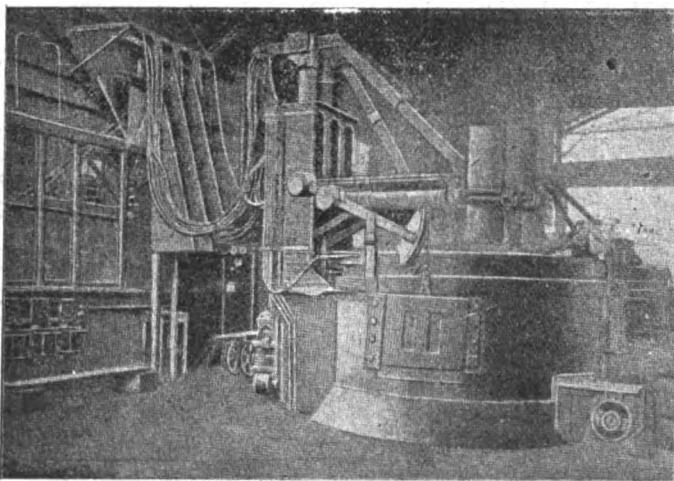



Fig. 2 - Forno trifase da 6 tonn. con regolatore Thury.

terzo e quindi una corrente pari a quella che percorre l'elettrodo del forno monofase. Quindi si avranno nel forno trifase perdite di calore triple e superficie di combustione pure triple di quelle di uno monofase ad un solo elettrodo.

Sempre considerando il forno da 1000 tonn. al mese la spesa degli elettrodi sarà nel caso del trifase 18 000 dollari invece di 7.500 che si hanno per uno monofase a semplice elettrodo.

Spese per refrattari. — È noto che nella produzione dell'acciaio al forno elettrico la parte più importante della spesa per materiali refrattari è dovuta al consumo del rivestimento del tetto, consumo che si verifica specialmente attorno agli elettrodi, e quindi può considerarsi proporzionale al numero degli elettrodi. Un confronto fra diversi tipi di forni mostra che la spesa totale per materiali refrattari di forni trifasi è all'incirca uguale a tre volte la spesa che si incontra per forni monofasi a semplice elettrodo. Per forni ben studiati da 1000 tonn. mensili si ha una spesa annua per i materiali refrattari che può ritenersi di 4000 dollari per elettrodo.

In un forno per acciaio sono le temperature che si raggiungono al termine dell'operazione che provocano il consumo dei refrattari. Poichè il tetto, le pareti e la coppa sono all'incirca alla stessa temperatura l'energia irradiata dall'arco a ciascuna è quasi la stessa. Parte di questa energia è assorbita e parte passa all'esterno attraverso il tetto e le pareti. In un forno ben proporzionato quest'ultima rappresenta meno del 10 per cento dell'energia fornita al forno. Dell'energia irradiata dall'arco circa una metà va direttamente alla coppa, l'altra è riflessa dal tetto e dalle pareti. La temperatura di queste ultime parti è intermedia tra quella dell'arco e quella della coppa.

La temperatura che raggiunge l'arco è determinata dalla energia che deve irradiare per unità di superficie, cioè in relazione all'energia fornita. Se l'arco ha lunghezza doppia, senza variare di diametro, la superficie è pure doppia e tale è anche l'energia irradiata a parità di temperatura ovvero a parità di energia irradiata la temperatura è minore. In un forno trifase la tensione dell'arco di ciascun elettrodo è 65 volts, in un forno monofase a semplice elettrodo è 220 volts; in ciascun caso circa 35 volts sono assorbiti dai poli dell'arco, per cui nel caso del forno trifase restano disponibili a determinare la lunghezza dell'arco di ciascun elettrodo 30 volts mentre pel forno monofase a semplice elettrodo restano 185 volts.

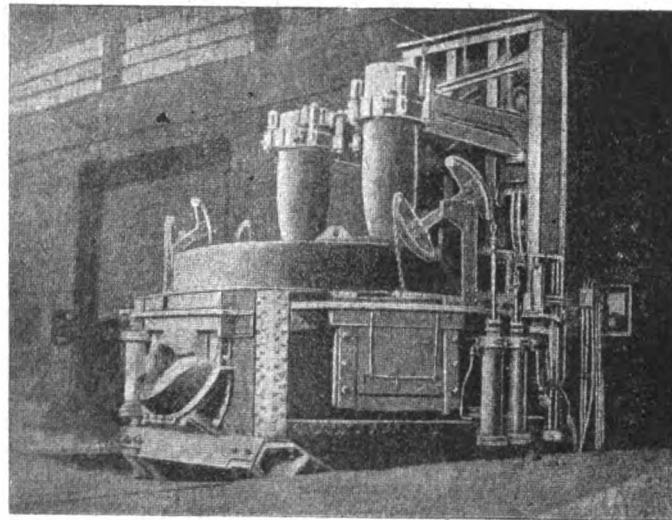



Fig. 3 - Forno da 6 tonnellate.

Cioè in questo secondo forno la lunghezza dell'arco unico è più del doppio della somma della lunghezza dei tre archi del forno trifase. In base a quello che si è detto sopra si avrà che l'arco unico irradia per unità di superficie solo un'energia metà, quindi la sua temperatura sarà più bassa di quella di ciascuno dei tre archi del forno trifase e di conseguenza più bassa sarà anche la temperatura delle pareti, ciò che porta ad un minore consumo di queste ossia ad un maggior numero delle cariche del forno.

Spese per energia elettrica. — Il metallo fuso versato nelle poches la loppa calda ed i gas prodotti nella fusione contengono una determinata quantità di energia pari a circa 380 kw-ore per tonn. di acciaio. Vi sono poi le perdite dirette per irradiazione attraverso le pareti del forno e le perdite di calore attraverso gli elettrodi, queste perdite ammontano complessivamente a circa 130 kw. continui per un forno che produce 1000 tonn. di acciaio al mese. Se la energia venisse fornita al forno in ragione di 260 kw-ora solo 130 verrebbero utilizzati per la fusione ed in queste condizioni occorrerebbero circa tre ore per tonnellata di acciaio fuso ossia l'energia totale fornita sarebbe di circa 780 kw-ora.

Se il forno assorbisse invece una potenza 900 kw., l'energia disponibile per la fusione sarebbe, dedotte le perdite, 770 kw. e la fusione richiederebbe circa mezz'ora, durante questo tempo le perdite per irradiazione sarebbero solo

circa 70 kw-ora e l'energia totale consumata per la fusione sarebbe di circa 450 kw-ora per tonn. di acciaio.

È evidente che tanto maggiore è l'energia assorbita dal forno tanto migliore il rendimento termico. Con un forno trifase il limite è presto raggiunto data l'estensione che occorre dare al tetto del forno per distanziare sufficientemente gli elettrodi. L'isolamento del rivestimento del tetto può essere migliorato ricorrendo al raffreddamento con acqua ma in tal caso la quantità di calore risparmiata con l'aumento dell'energia immessa nel forno è superata dalla quantità di calore sottratta dall'acqua.

L'aumento dell'energia assorbita dal forno non porta necessariamente ad una maggiore temperatura perchè questa è determinata dal punto di fusione del metallo, finchè vi è metallo da fondere nel forno. Con forni ad un solo elettrodo può spingersi molto l'energia fornita con conseguente aumento del rendimento, pur di prendere delle facili precauzioni di carattere metallurgico. Per rendere possibile di aumentare la potenza di regime del forno deve essere accelerata la eliminazione dell'ossigeno; l'ingres o dell'aria attraverso il tetto impedisce ciò; l'aria facilita la combustione degli elettrodi ossida l'acciaio e sfuggendo sottrae calore. L'ammontare delle perdite di calore per un tetto di tipo mobile è stato valutato in 1500 dollari l'anno.

Poichè in pratica è quasi impossibile mantenere ben serrato il tetto di un forno, si può girare la difficoltà facendo il forno completamente chiuso con un foro munito di coperchio ribaltabile per la carica e rendendo stagno il giunto con le pareti a mezzo di un anello di sabbia posto in corrispondenza al battente. In tal modo si riduce di molto il calore disperso durante la carica. L'acciaio può essere ridotto durante la fusione e terminata questa può venire estratto riducendo così il tempo occorrente.

Spese per personale. — Il forno aperto superiormente permette il carico con benna e gru ed è allora sufficiente per la condotta del forno un fonditore ed un ambiente; ovvero, se la produzione del forno è inferiore alle 500 tonn. al mese, basta il fonditore.

Un forno monofase a tensione elevata con un solo elettrodo è più leggiero a manovrarsi e richiede evidentemente minor tempo che non uno trifase per la regolazione dell'elettrodo. La tensione elevata porta ad un altro vantaggio, poichè con un solo elettrodo risultano disponibili per l'arco 185 volts, la lunghezza di questo è di circa 12,5 cm. ed uno strato di loppa fusa dello spessore di 2 cm. riduce la resistenza dell'arco di meno del 20 %, mentre i 30 volts., disponibili per l'arco in forno trifase, danno un arco della lunghezza di 2 cm. per cui ogni volta che uno strato di loppa fusa viene a trovarsi sotto un elettrodo si ha un corto circuito. Ciò rende necessario una maggiore sorveglianza del funzionamento del forno e l'impiego di regolatori automatici della corrente.

In un forno completamente chiuso, con un solo elettrodo si ha un consumo di elettrodo pari ad 1/12 del peso consumato in un forno trifase ordinario per tonnellata di acciaio prodotto e questo rappresenta una economia notevole nelle spese di personale per la manutenzione del forno; inoltre nel caso di un solo elettrodo la durata del tetto è maggiore; in complesso si ha una economia annua di circa 4000 dollari supposta una produzione mensile di 1000 tonn., impiegando un forno completamente fuso, con un solo elettrodo.

Spese per manutenzione, ammortamento ed interessi. — Un equipaggiamento con tre elettrodi richiede ovviamente una spesa di manutenzione ed ammortamento più elevata che non quella di un equipaggiamento con un solo elettrodo.

Inoltre poichè un forno ad un solo elettrodo produce con rapidità doppia di uno trifase la spesa di impianto e l'interesse relativo sono minori. Con una produzione mensile di 1000 tonn. la differenza dovuta a questo titolo raggiunge i 6000 dollari l'anno. Sommando le varie economie che vanno a favore del forno ad un solo elettrodo si ottiene complessivamente 36.500 dollari l'anno. Poichè con un forno ben costruito basta una potenza di 800 kw. per una produzione mensile di 1000 tonn., la economia corrispondente ammonta a 45 dollari per kw. e compensa largamente la spesa per trasformare in monofase o continua l'energia elettrica fornita normalmente sotto forma di corrente trifase. V.

L'ISTRUZIONE MINERARIA IN ITALIA.

Per l'interesse che la questione presenta tanto più perchè prospettata da un competente specialista in materia, diamo ospitalità alla seguente nota che l'ing. G. Castelli ha pubblicato sulla Rassegna Mineraria *nel luglio scorso.*

Fra i problemi che maggiormente si impongono all'esame dei tecnici e degli industriali nel momento pre ente, così importante per la nostra Nazione, è certo quello dell'istruzione professionale, così grandemente trascurato in passato.

Il riordinamento della scuola considerata in tutta la sua gerarchia, dalla istruzione elementare, alla più alta cultura, si collega da vicino al progresso economico ed industriale dell'Italia.

Lasciando da parte i diversi rami professionali che a noi non interessano, esamineremo solamente la parte che riguarda l'istruzione mineraria che studieremo sotto tre diversi aspetti:

1° Scuole superiori per ingegneri,
2° Scuole secondarie;
3° Laboratori scientifici.

Scuole per ingegneri. — In Italia non vi sono istituti superiori destinati a formare esclusivamente degli ingegneri per miniere, come invece esistono all'estero. Nel nostro Regno la coltura di questo importante ramo scientifico è impartita solo in pochi politecnici e scuole d'applicazione a fianco delle altre discipline tecniche.

È questo un bene od un male per la scienza e per l'industria? Per poter dare una risposta concreta esaminiamo particolarmente i programmi delle diverse scuole, cercando di trarne qualche coniderazione.

Incominciando dall'Istituto Tecnico Superiore di Milano, la cui fondazione risale al 1862. In esso l'arte mineraria viene impartita agli allievi ingegneri industriali nel terzo anno di applicazione. Se si pensa alle molte materie alle quali si trova di fronte lo studente dell'ultimo anno di ingegneria industriale, appare evidente come ben poco sia il tempo che egli può dedicare a questo ramo. Infatti si sarà sempre visto che gli ingegneri industriali di Milano, pur essendo dei migliori che escano dalle scuole italiane, ben poca pratica mineraria hanno, all'infuori di quella *infarinatura* riportata a scuola.

Nel Politecnico di Torino si è fatto qualche cosa di meglio. Si è creata una vera scuola superiore mineraria nella quale sono impartite le seguenti materie: Miniere, Preparazione dei minerali; Macchine minerarie; Esercitazioni pratiche. A questo corso sono ammessi i giovani laureati ingegneri civili ed industriali nel regno, ed a corsi separati gli allievi del 5° anno del ramo industriale del Politecnico di Torino. Anche qui ci troviamo di fronte a due fatti: I giovani appena laureati cercano subito un posto per guadagnarsi la vita e quindi sono pochi quelli che dopo i 5 anni già fatti si sentono in grado di richiedere altri sacrifici alla famiglia per fare un corso di perfezionamento; oppure sono ancora studenti dell'ultimo anno, che tentano di frequentare questo ramo insieme alle altre già molte discipline obbligatorie.

Questa istituzione, alla testa della quale è stato posto un illustre scienziato, è stato certamente un gran passo avanti al perfezionamento degli studi tecnici superiori: ma mentre all'inizio era molto più brillante di ora, oggigiorno invece di progredire è rimasta allo stato di prima, per non dire che è scemata di valore.

Nella Scuola di Applicazione di Palermo è pure istituita una cattedra di arte mineraria, la quale ha dato discreti risultati, ma sempre insufficienti ai bisogni dell'industria moderna.

Nelle altre scuole per ingegneri, e cioè a Roma, Napoli, Bologna e Padova, la scienza mineraria è trascurata del tutto.

Noi siamo di opinione che l'istituzione di una vera scuola superiore per ingegneri minerari sia oggigiorno imposta dai bisogni industriali della Nazione. Lo Stato deve comprendere la necessità di una istruzione superiore completa anche perchè così si eviterebbe il fatto di vedere i giovani ingegneri che vincono il concorso di ammissione nel Corpo Reale delle

Miniere dovere andare all'estero a fare un corso biennale di perfezionamento.

Con l' istituzione di una scuola superiore mineraria, dove fossero ammessi a frequentare i corsi solo chi vuole dedicarsi esclusivamente al ramo delle miniere, si potrebbero creare dei tècnici degni di stare a confronto di quelli usciti dalle principali scuole minerarie europee.

E perchè questa scuola venisse frequentata basterebbe che nei bandi di concorso per ingegneri minerari governativi fosse imposto come titolo di ammissione il diploma di questa, perchè per l' industria privata la preferenza sarebbe sicura.

Lo Stato avrebbe l'onere di questa scuola, però ne potrebbe trarre subito un diretto vantaggio coll'evitare di dover fare il perfezionamento all' estero ai giovani ingegneri assunti, onde ne consegue che per due anni il nuovo personale non serve a niente.

Anche l' industria privata cosa non certo trascurabile ne trarrebbe un utile, perchè il giovane ingegnere, che entra ora nelle imprese private, finchè non è impratichito dei diversi servizi, rende ben poco, mentre dopo un perfezionamento fatto esclusivamente su materie del ramo, impartitegli con carattere teorico–pratico, potrebbe già avere una certa conoscenza da poterli affidare buona parte dei lavori.

Mentre oggigiorno noi vediamo le società private che offrono ai nuovi ingegneri che si dedicano alle miniere, stipendi di 200 lire o poco più mensili, un diplomato da una scuola superiore potrebbe pretendere di più. Questo servirebbe a tener alto il prestigio della nostra classe, non sempre rispettata come meriterebbe.

Le basi di questa scuola potrebbero venire studiate con facilità, riferendosi principalmente ai bisogni dell' industria italiana, e servendosi come guida delle migliori estere.

In questa nuova Università mineraria dovrebbero insegnare tecnici che abbiano già esercitata la professione per almeno un decennio e non tecnici e scienziati come avviene in quasi tutte le scuole di applicazione italiane, dove le cattedre principali sono tenute da insigni personalità scientifiche, che mentre sono un bel decoro per l'Istituto dove insegnano, sono invece molto lontani dal realizzare il vero tipo d' insegnante tecnico.

Scuole secondarie. — In Italia attualmente esistono tre sole scuole medie di cultura mineraria che tutti conoscono : la R. Scuola Mineraria di Agordo, quella di Caltanissetta e la Scuola per capi minatori e periti minerari di Iglesias.

Data la conformazione geografica della nostra Nazione se ne vede subito l' insufficienza, perchè oltre l'alto Veneto, la Sicilia e la Sardegna, vi sono altre regioni dove sorgono importanti miniere e quindi necessità di personale tecnico inferiore più abbondante.

Se l'istituzione di una scuola superiore per ingegneri minerari è necessaria, più impellente ancora si presenta il problema della preparazione del personale secondario, cioè di quelli che sono a capo diretto degli operai e quindi hanno maggiore influenza sulla buona riuscita della maestranza.

Mentre in Italia vi sono numerosi gli istituti tecnici nautici, le scuole d'agraria, ecc. perchè non debbono esistere più scuole per periti minerari ? Secondo il nostro modo di vedere, almeno altre due sono indispensabili e cioè una in Piemonte l'altra in Toscana ! meglio sarebbe una ogni distretto minerario.

Checchè si dica, il personale dei capi minatori è scarsissimo da noi, ed in generale quello che c'è, è deficiente di istruzione tecnica perchè i programmi delle scuole minerarie attuali presentano ancora molti difetti, che non credo sia il caso di esaminare qui.

Questa scarsità e deficienza rende penosissimi gli inizi e difficile il seguito dell'andamento delle imprese. In una miniera, se anche esistono dei nuoni ingegneri, ma mancano i capi operai abili, i lavori non daranno mai quei risultati che si dovrebbero avere. Sotto l'aspetto dei capi tecnici minerari noi ci troviamo in uno stato di grande inferiorità rispetto alle nazioni industrialmente più progredite.

L'Istituzione di queste scuole secondarie non porterebbe poi ad una grande spesa perchè il fabbisogno finanziario potrebbe venire suddiviso fra lo Stato, gli enti locali ed i privati. E noi siamo di opinione che nessuna città si rifiuterebbe di sussidiare una scuola del genere.

Laboratori scientifici. — È superfluo ricordare come i progressi della scienza hanno un' immediata ripercussione sulle industrie. Ognuno ha dinanzi numerosi esempi di vere rivoluzioni apportate nella pratica da fortunate ricerche di laboratorio. Ma oltre agli esempi classici, vi sono un' infinità di progressi fatti nelle applicazioni industriali che sono frutto di lavoroi di gabinetto e di ricerche private.

I paesi più progrediti economicamente hanno compresa la verità e l' importanza di questo fatto, ed hanno impiegato capitali rilevanti per la creazione di laboratori scientifici. In Italia si è fatto ben poco. Anche i laboratori delle nostre Università sono rimasti allo stato rudimentale e tali da non poter corrispondere alle esigenze delle moderne esperienze.

A scusa di questa mancanza, da molti si è detto che in Italia esistono troppe Università. Forse questo è vero, però nulla vieta che si possano realizzare importanti laboratori solo in poche delle principali scuole.

Noi siamo di opinione che le spese fatte per l' impianto di gabinetti scientifici possono essere largamente ricompensate dai possibili progressi trovati.

Noi ci auguriamo che mentre attualmente si sta studiando il fabbisogno degli Istituti chimici e fisici superiori italiani, non si trascurerà l' istituzione di veri e propri laboratori per ricerche minerarie destinati ai progressi in questo importante campo industriale, al quale si collega molto da vicino tutta l' industria metallurgica e siderurgica italiana.

Queste sono in poche parole le nostre idee sull' importante questione dell' istruzione mineraria italiana. La brevità del tempo con cui fu preparata questa nota, varrà a scusare i difetti incorsi nella trattazione degna di migliore apostolo.

Una cosa sola ci auguriamo e cioè che le idee esposte vengano raccolte da chi, con più autorità, può farle arrivare a compimento.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Vetture tramviarie nuove e trasformate sulle linee municipali di Milano. (1).

È noto che il Comune di Milano ha fatto costruire e messo in esercizio sulle sue linee alcune nuove vetture da servire come campione per la scelta definitiva del tipo da adottarsi nelle costruzioni future. Quattro di queste vetture sono già in esercizio da qualche tempo. Una quinta – la vettura 976 – messa successivamente in circolazione sulla linea Sempione, 9 è forse quella che ha incontrato maggior favore nel pubblico. Ha una capacità identica alle altre 4 vetture, cioè per 50 posti dei quali 20 a sedere e 30 in piedi sulle piattaforme, ma si differenzia da queste per la struttura della cassa senza lucernario e per gli accessi alle piattaforme che sono muniti di portiere a vetri scorrevoli e di cancelli abbassabili.

La soppressione del lucernario ha permesso di utilizzare una maggiore altezza per la parte interna della vettura e per le piattaforme pur mantenendo l'altezza complessiva nei limiti regolamentari : la vettura ha così una maggior robustezza e, sia l' interno della vettura che le piatatforme, si presentano assai più spaziose. Le finestre laterali della cassa, con cristalli e griglie abbassabili, sono munite di sovrafinestre con telarini in parte abbassabili per la ventilazione. I cancelli e le portiere di cui sono provvisti gli accessi alle piattaforme, che sono completamente chiuse da vetrate con telarini in parte fissi, in parte abbassabili, permettono secondo la stagione di lasciare la piattaforma parzialmente aperta o di chiuderla completamente ; in tal modo anche nella stagione invernale il pubblico potrà prendere posto comodamente pure nella piattaforma anteriore perchè ben riparata.

I dati principali della vettura sono i seguenti :

Lunghezza massima fra i respingenti	m. 10.050
» totale della cassa . . . . . » . . ,	» 9.250
» delle piattaforme . .	» 2,210
Larghezza massima	» 2,190

(1) Dal *Monitore Tecnico* del 30 ottobre 1917.

Altezza massima dal piano delle rotaie . . .	m. 3,255
Distanza fra gli assi	» 2,000
Diametro delle ruote	» 0,828
N. dei posti a sedere nell' interno	N. 20
in piedi piattaforma anteriore . .	« 14
» » posteriore	» 16

Questa vettura ha truck tipo Brill a due assi, a passo lungo con sospensione pendolare e con sistema di molle che le dànno una buona elasticità, sicchè la trazione riesce dolce e senza scosse.

La Cassa, costruita dalla Società Italiana Carminati e Toselli, fatta eccezione delle particolarità suddescritte, si presenta pel resto, come quella della vettura n. 972, in circolazione sulla linea Umberto-Stazione : ha sedili longitudinali, posto riservato pel manovratore sulle piattaforme.

L'equipaggiamento elettrico a due motori della potenza di 25,7 HP cadauno con tutti gli accessori d'uso è del Tecnomasio Italiano Brown-Boveri.

La vettura è munita di freno a mano e di freno ad aria compressa, di campana d'allarme e di sabbiera con comando a pedale e con comando pneumatico : ha salvagente automatico sistema Banchini.

È pure in circolazione da qualche anno una vettura di tipo vecchio trasformata nelle piattaforme, la vettura n. 963. La sagoma delle pareti frontali delle piattaforme venne opportunamente modificata riproducendo la sagoma del tetto ; ciò ha permesso di munire le piattaforme con vetrate che si ripiegano in parte anche sui lati delle stesse. La sostituzione di queste vetrate stabili con finestrini con telai a vetri in parte abbassabili, alle vetrate di carattere quasi provvisorio di cui furono finora munite le vetture, dà alla vettura un'aspetto più estetico e di maggior robustezza; il manovratore è meglio riparato dalle intemperie e le piattaforme saranno maggiormente godute dal pubblico anche nella stagione invernale. Inoltre lo spazio che si è potuto guadagnare sulle piattaforme ha permesso di destinare lo spazio riservato al manovratore con divisione ottenuta mediante due colonnette di ferro e catenelle da fissarsi ai lati. Le piattaforme delle vetture vennero munite di due accessi difesi da cancelli abbassabili. Dati i buoni risultati ottenuti si stanno trasformando cogli stessi criteri altre vetture che verranno poste in servizio entro il corrente anno.

Verrà pure posta in circolazione, in via di esperimento, una vettura rimorchiata (n. 568) trasformata in modo che nei momenti di grande affluenza possano sopprimersi tutti i posti a sedere e non restino che posti in piedi.

I sedili in legno, quando vegono alzati con opportuno sistema a snodo, possono essere in parte incassati nello spazio fra i rivestimenti interno ed esterno della vettura: quando i sedili sono alzati uno speciale dispositivo permette colla manovra di una semplice chiave di fissare tutti i sedili perchè non siano poi mossi dal pubblico a suo piacimento.

Due ordini di tre colonnette in ferro e un mancorrente lungo i finestrini serviranno al pubblico in piedi per appoggiarsi e per impedire che abbia a sporgersi soverchiamente dalla vettura : l'accesso all' interno della vettura è centrale anzichè laterale, come attualmente. Pure le piattaforme di questa vettura vennero trasformate e munite di vetrate come la vettura n. 963 ; le piattaforme vennero munite inoltre di una colonna centrale in ferro da servire come appoggio per il pubblico.

Se l'esperimento darà buoni risultati, verranno trasformate in tal modo altre vetture rimorchiate.

La vettura n. 568 a servizio normale ha 20 posti a sedere e 24 posti sulle piattaforme, in totale 44 posti. Trasformata in soli posti in piedi può portare 40 passeggeri nell' interno e 24 sulle piattaforme, in totale 64 posti ; si ha così un aumento di capacità del 45 %.

Sulle nuove vetture tramviarie campione in servizio n. 972, 973, 974, 975 sono montati equipaggiamenti con motori elettrici Thomson Houston tipo 104 *b*.

L'equipaggiamento attuale della nuova vettura n. 976 è solo provvisorio, non essendo conveniente, per la poca potenzialità dei motori, pel caso si volesse accoppiare a detta motrice una rimorchiata.

Perciò è stato già deliberato l'acquisto dal Tecnomasio Italiano Brown Boveri di 10 motori G. M. T., di 50 HP di potenza oraria, tipo adottato dalla Società Trazione e Imprese Elettriche per le tramvie di Gallarate e che ha dato ottimi risultati ; come del resto i motori applicati in prova alla vettura n. 976 e che sono di tipo analogo e solo di potenza più limitata.

Due di questi motori serviranno per la vettura n. 972, due per la vettura . 986, in sostituzione degli attuali in prova, che verrebbero ritirati dal Tecnomasio Italiano Brown Boveri. Degli altri, quando potranno essere montati sulle vetture che si stanno trasformando per poter effettuare un esperimento di trazione con due vetture rimorchiate sulla linea di circonvallazione; due motori resterebbero di scorta. Il prezzo di tali motori è di L. 12.500 cadauno.

ESTERO.

La polverizzazione dei metalli e la selezione delle immondizie.

Chi ha seguito nell'ultimo lustro lo svolgersi del quesito riflettente il destino ultimo da darsi alle immondizie stradali e domestiche, ha verificato come alcuni entusiasmi per la distruzione col calore siano andati attenuandosi e modificando almeno in ciò che si è generalizzata la persuasione che non è sufficiente il ragionamento della razionalità dell' incenerimento per escludere tutte le altre utilizzazioni. E in effetto allo incenerimento si può associare una scelta razionale dei materiali organici per una migliore utilizzazione.

Una delle ragioni che maggiormente spingono ad associare almeno allo incenerimento la scelta razionale dei materiali ancora utilizzabili presenti nelle immondizie è la possibilità di ricuperare una quantità non indifferente di metallo che altrimenti andrebbe polverizzato per la superficie terrestre. La Germania aveva dato l'esempio nell' incetta di questo che potrebbe dirsi il materiale domestico dei metalli e che comprende ferro, stagno e nikel oltre a piccole quantità di piombo e di rame. Sovratutto per lo stagno il quesito ha un valore pratico.

Le scatole di conserve di carne sono consumate con un aumento così impressionante, che non è lecito trincerarsi dietro alla formula che il materiale di involucro deve considerarsi materiale in perdita compensato dagli altri coefficienti economici dei prodotti racchiusi nella scatola : e non soltanto in epoca di guerra ma sempre è lecito domandarsi se davvero non è una prodigalità inutile questo sperpero di metalli ancora utilizzabile

In minor grado ciò è vero anche per il ferro : ma ripeto ; per lo stagno anche gli indici economici parlano in una maniera assai eloquente a favore di una utilizzazione che al suo passivo ha la difficoltà di essere ragionevolmente organata. Nei nostri paesi nei quali minor affidamento può farsi sulla educazione famigliare al risparmio di questo materiale (qualche prova di premi alle persone di servizio che potrebbero costituire le sorgenti di questi fiumi detritici di metallo, non ha dato risultati eccessivamente incoraggianti), e nel quale la mancanza di case individuali più larghe di spazio e di comodo per queste raccolte fa sì che effettivamente le migliori buone volontà si infrangano contro le impossibilità locali, la scelta e la utilizzazione conseguente delle immondizie domestiche e stradali fatti ai magazzini, rappresenta la via migliore di sfruttamento.

E per questo è assai logico che se si parla di incenerimento si ammetta senz'altro la scelta (triage) preliminare dei materiali che colle immondizie vengono raccolti.

(Dal *Sole di Milano*).

Durata normale di alcuni elementi di costruzione di impianti idraulici.

Un Comitato dell'Associazione Americana dei lavori idraulici in un rapporto sul deprezzamento di alcuni elementi di costruzione di impianti idraulici, venne alle conclusioni così riassunte dal *Monitore tecnico*.

Serbatoi e grandi dighe in terra e muratura. — Grandi condotte e tunnels in muratura. — Tutte le strutture in terra, o in terra e muratura sono molto durevoli, ed in alcuni casi, serbatoi, acquedotti e dighe hanno durato migliaia di anni. Indubitatamente queste costruzioni, bene mantenute, sono ordinariamente buone per parecchie centinaia di anni, spesso sopravvivendo alla loro utilizzazione.

Funzionamento. — Tutte le strutture contenenti, o conducenti acqua sono soggette ad accidenti per rotture, piene, escavazioni

d'animali per loro ricoveri o tane, pressione di ghiaccio, temporali, disperdimenti e danneggiamenti delittuosi.

Occorre pertanto una buona manutenzione: ammessa la quale si possono tali strutture ritenerere ammortizzabili come segue :

Grandi serbatoi bene collocati . . . . . 75-150 anni
Dighe di grande spessore in terra, o di muratura 75-150 »
Grandi condotte e tunnels in muratura . . 75-150 »

Tubi di ghisa di grande diametro per condotta e distribuzione. — I tubi di ghisa spalmati, ed interrati sono molto durevoli. Noi conosciamo poco della loro durata effettiva, dal punto di vista fisico. Vi sono alcuni esempi di durate di 200 anni di tubi non spalmati. Largamente noi possiamo ammortizzare questo materiale durevole. tenuto pulito e bene mantenuto, pure nella considerazione di possibili cambiamenti nella sua utilizzazione, entro 75-125 anni.

Tubi di ferro od acciaio fuso di grande diametro per condotte e distribuzione. — Lo spessore dei tubi, e la loro disposizione a deteriorarsi fa si che la durata dei tubi di ferro ed acciaio fuso sia assai minore di quella dei tubi di ghisa e che, tenendo conto di considerazioni circa la loro utilizzazione, si possa tale durata considerare di 35-75 anni.

Condotte in legno durevole di grande diametro. — Quando bene protette e mantenute sempre piene, si possono considerare all'incirca come quelle di acciaio, dalla durata di 30-60 anni.

Tubi di distribuzione di piccolo diametro. — *A*) = di ghisa. La limitazione dei diametri, aumenta la difficoltà di pulitura e manutenzione interna. Questi condotti piccoli sono alle volte rimossi nelle città a rapido accrescimento per essere sostituiti da condotti di maggior diametro. Spesso sono stati utilizzati soltanto da 30 a 70 anni. È da notarsi che nella città a lento accrescimento le condotte di distribuzione principali, pure di piccolo diametro, sono meno soggette ad essere rimosse che nelle grandi città, da 50 a 90 anni.

B = di ferro e di acciaio : sono deteriorate da certa qualità di acque condotte, di suolo e di rivestimento. La facilità di rimpiazzo probabilmente esercita una grande influenza nello abbreviare la loro utilizzazione = da 25 a 40 anni.

C = per servizi = Ferro ed acciaio . . da 15 a 30 anni.
Piombo . . . . . . da 40 a 60 anni.

Pei servizi, si deve notare che la natura dell'acqua condotta, del suolo, e del rivestimento esercitano l'influenza, ma che sono importanti pure i cambiamenti di utilizzazione.

Piccoli serbatoi di distribuzione. — Fisicamente, queste strutture sono durevolissime. I cambiamenti di scopo spesso distruggono o diminuiscono la loro utilizzazione e valore ; spesso sono circondati da popolazione crescente e da terreno di aumentato valore, che, in relazione ad un decrescente loro bisogno, rende desiderabile di abbandonarli. Essi alle volte diminuiscono di valore pel bisogno di maggiore altezza ; da 50 a 75 anni.

Tubi di presa. — Sono soggetti a molte delle influenze sopra ricordate, e perdono di valore nelle città di rapido accrescimento per la capacità di fornitura insufficiente in proporzione al cresciuto consumo di acqua. Spesso hanno valore come regolatori, molto tempo dopo che la loro utilizzazione come fornitura è diminuita.

Ferro ed acciaio : . . . . 30 a 60 anni
Cemento armato . . . . 50 a 60 »

Valvole. — Le valvole fisicamente dovrebbero essere ammortizzate sulla base della durata del corpo della valvola, essendo le parti che lavorano soggette a continua manutenzione in massima esse sono più soggette a cambiamenti e perfezionamenti che le tubazioni nelle quali sono collocate, e pertanto dovrebbero avere vita più corta, da 40 a 60 anni.

Idranti. — Teoricamente dovrebbero avere una durata fisica eguale a quella del corpo dell' idrante, come le valvole ; ma essendo in parte esposti, e più soggetti ad accidenti e guasti, e maggiormente usati, devono essere considerati di minor durata delle valvole ; da 30 a 50 anni.

Contatori. — Fisicamente dovrebbero essere ammortizzati sulla base della vita dell' involucro, essendo le parti lavoratrici soggette a rinnovazioni e riparazioni caricabili alle spese di manutenzione. Fondamentalmente, essendo di costruzione delicata e di necessità esposti a geli, otturazioni, ed altre avverse influenze, spesso rinnovantisi, la loro durata si può ritenere da 20 a 30 anni.

Macchinario di pompe. — Il macchinario di pompe è assai sensibile ai cambiamenti di consumo, all'aumento di popolazione, e delle industrie, a cause influenzali sopra le acque da pomparsi ammontare del loro uso, loro carattere, ecc. ; e queste sono le condizioni che ordinariamente fissano la loro vita utile.

Ove il funzionamento non influisce sulla durata fisica, si dovrebbe per scopo di ammortamento avere riguardo alla probabile vita utile delle parti fisse e più pesanti, essendo tutte le parti lavoratrici curate annualmente colle opere di manutenzione.

Ad alta produzione, grandi unità . . . . . 35-60 anni
Ad alta produzione, piccole unità . . . . . 25-50 »
Ordinarie, attaccate direttamente . . . . 20-40 »
Centrifughe senza ingranaggi . . . . . . 20-30 »
Centrifughe, con ingranaggi . . . . 15-25 »

Le pompe di alimentazione delle caldaie, ed ausiliarie usualmente si ritengono della durata delle unità alle quali sono attaccate.

Macchine a vapore. — Circa le stesse considerazioni sopra ricordate, da 20 a 40 anni.

Caldaie a vapore. — Sono influenzate dall'acqua usata, cambiamenti di collocazione, cambiamento di pressione ; spesso hanno un lungo periodo di inutilizzazione come riserve, da 15-30 anni.

Generatori e motori elettrici. — In generale, seguono le caratteristiche indicate sulle pompe, ma hanno durata minore, da 30-40 anni.

Impianti di filtrazione. — La durata dovrebbe essere predetta in base alla generale utilizzazione della stazione e dell'acqua.

Filtri in muratura . . . . 30-50 anni
Filtri in legno . . . . 15-30 »

Fabbricati. — Occorre mettere in evidenza la probabile durata della stazione intera. Le città a rapido incremento, sovente diventano troppo grandi per la stazione di pompe, ma questa può essere ingrandita. I fabbricati perdono sovente valore in linea generale per cambiamento negli stili di architettura. Ove il funzionamento non può influenzare sulla loro durata, fisicamente questa può essere basata sulle pareti in muratura, fondazioni, supporti del tetto, essendo le altre parti rimosse di tempo in tempo, per le opere di manutenzione.

Murature . . . . 30-60 anni
Legname . . . . 20-40 »

Ciminiere. — Sono limitate nella durata alle condizioni della produzione di vapore :

in muratura . . . . 25-50 anni
acciaio . . . . 10-25 »

Sostegno di cemento armato per pali di legno nelle condutture elettriche ad alto potenziale.

La Ditta Svizzera « Siegwart-Bachen-Gesellschaft », in vista dei frequenti casi di rottura per infracidamento dei pali di legno nelle condutture elettriche ad alto potenziale, ha adottato il provvedimento di limitare l'uso del palo di legno alla sola parte fuori terra, la quale, rimanendo allo scoperto ed all'asciutto, è meno esposta allo infracidamento.

Il sistema della Ditta svizzera consiste nell'assicurare il palo di legno ad un sostegno di cemento armato che ne costituisce il basamento, affondato in parte verticalmente nel terreno ed in parte sporgente dal medesimo : il palo di legno è collocato verticalmente entro una scanalatura, che ne sposta la forma, esistente nella parte sporgente del sostegno di cemento armato ; appoggia su un risalto che trovasi alla base della detta scanalatura ed è reso solidale colla parte sporgente del sostegno medesimo mediante due ganasce circolari che lo stringono al sostegno e quindi senza bisogno di intagli o fori nel palo.

Questi sostegni, che si costruiscono di tre diverse dimensioni, hanno dato buoni risultati nelle prove che ne furono fatte a cura delle autorità svizzere.

L'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni col più profondo rammarico comunica la morte del proprio Socio

Ing. RUGGERO GALLI

Tenente del Genio

che cadeva colpito da una granata nemica il 15 dello scorso Novembre.

L'Ing. Galli faceva parte dell'Ufficio per la Costruzione della Ferrovia Soresina - Sesto - Cremona.

Vicaro Ercole - *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12-A.

Quotazioni e mercati diversi.

NOVEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	—	—	—	—
10	—	—	—	—
17	—	149,46	192,62 $^1/_2$	40,85 $^3/_4$
24	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Calmiere

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
—	L.	L.	L.
—	»	»	»
—	»	»	»
—	»	»	»

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Calmiere

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	L. —	L. 31,00	L. 31,35	L. 32,25
12	» —	» 31,00	» 31,35	» 32,25
—	» —	»	»	»
—	» —	»	»	»
—	» —	»	»	»

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
7	190	195	200	205	200
13	190	195	200	205	200
20	190	195	200	205	200

DICEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
4	—			
11	—			
18	—			
25	—	129,45 $^1/_2$		
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L.	L.	L.
14	»	»	»
21	»	»	»
28	»	»	»

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
7	L. —	L.	L.	L.
14	» —	»	»	»
20	» —	»	»	»
28	» —	»	»	»

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
6					
14					
28					

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

PRIVATIVA INDUSTRIALE

del 30 dicembre 1912, 2 marzo 1914, Reg. Att. Vol. 425 N. 1, Reg Gen. N. 130849 per ;

ACCOPPIAMENTO AUTOMATICO PER VEICOLI FERROVIARI

I titolari Signori Ing. **Vitold MORZYCKI**, a Pietrogrado e Ing. **Vitold SOKOLOWSKI**, a Varsavia, offrono in vendita tale privativa, come anche sono disposti a concedere licenze d'esercizio ad industriali.

Per schiarimenti e trattative rivolgersi all' Ufficio internazionalale per **Brevetti d'invenzione e marchi di fabbrica Ing. FISCHETTI & WEBER.**

GENOVA — Galleria Mazzini 7-8, — GENOVA

ING. NICOLA ROMEO & C.-MILANO

OFFICINE MECCANICHE E FONDERIE

Impianti completi di perforazione ad aria compressa per gallerie, miniere, cave.

MARTELLI PERFORATORI ROTATIVI

Impianti per la triturazione delle pietre e minerali :: :: ::

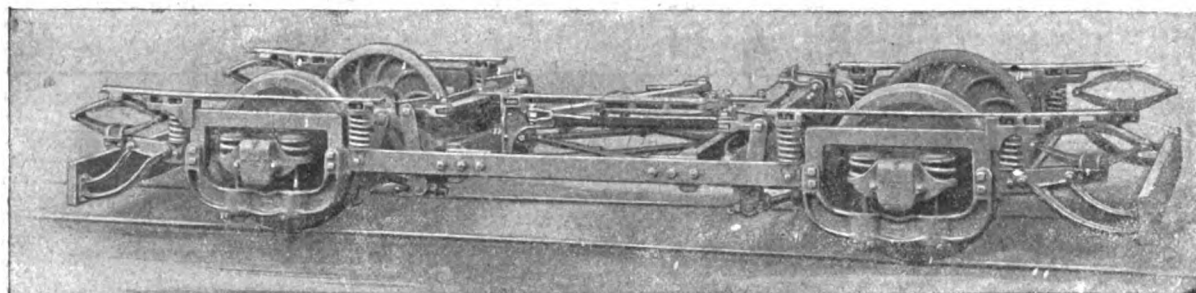
SONDAGGI A GRANDI PROFONDITA'

Compressore «E R-I».

SEDE PRINCIPALE – VIA PALEOCAPA, 6 MILANO – FILIALI A ROMA Via Carducci, A – NAPOLI Via Medina

OFFICINE MECCANICHE

ALFA – COMPRESSORI D'ARIA – Al Portello
T ENTO – GRUPPI BENZO - COMPRESSORI – Al Portello
BANFI – MACCHINE TRITURATRICI – Via L. B. Alberti
TRIESTE – PROJETTILI D'ARTIGLIERIA – Al Portello
GORIZIA – PROIETTILI D'ARTIGLIERIA – Al Portello
LAVR A – PROIETTILI D'ARTIGLIERIA – V R. di Lauria
FONDERIE — Al Portello
OFFICINE MAGLI — Al Portello

◆◆◆ **OFFICINE PRODUZIONE GAS** – Al Por e o ◆◆◆

Truck BRILL ad Assi Radiali ("RADIAX„)

NESSUN Truck ad assi radiali diede completa soddisfazione in servizio finchè il metodo di sospensione Brill non fu inventato, perchè i Trucks lavoravano troppo rigidamente oppure permettevano alla cassa di oscillare troppo, orizzontalmente, sul binario rettilineo.

I pendini che sospendono il telaio alle boccole del Truck «RADIAX» hanno due spine all'estremità inferiore che, normalmente, entrano nelle loro sedi semi-cilindriche, ma quando il movimento dei pendini incomincia, immediatamente una delle spine esce dalla sede, passando tutto il peso sull' altra spina, e così produce una immediata e forte tendenza a ritornare nella posizione normale. — Questo semplice, ma efficace, congegno lascia libero il movimento radiale dell'asse e, nel tempo stesso, impedisce alla cassa il dondolamento angoloso sulle rotaie rettilinee.

Il Truck ha lungheroni in acciaio fucinato ed un sistema perfetto di frenatura, compresa la sospensione dei freni con pendini ad estremità semi-sferiche.

THE J. G. BRILL COMPANY: *Agente per l' Italia*, ING. G. CHECCHETTI, *Milano*, *Piazza Sicilia*, 1

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo Tecnico dell'Associazione Italiana fra gli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economiche-scientifiche: *Editrice proprietaria*

Consiglio di Amministrazione: MARABINI Ing. E. - OMBONI Ing. Comm. B. - PERETTI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L. - TOMASI Ing. E.

Dirige la Redazione l'Ing. E. PERETTI

ANNO XIV - N. 24
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19 (*Casella postale 373*)
per la pubblicità rivolgersi esclusivamente alla INGEGNERIA FERROVIARIA - Servizio Commerciale - ROMA

31 dicembre 1917
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

"ELENCO DEGLI INSERZIONISTI" a pag. X dei fogli annunzi.

Anno XII Bollettino dell'Ufficio di Pubblicità dell' "Ingegneria Ferroviaria„ N. XXI

Prodotti lordi decadali delle Ferrovie dello Stato.

I = Viaggiatori, bagagli e cani ; II = Merci G. V., P. V. A. e P.V

Quotazioni e mercati diversi.

SETTEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	129.87	164.50	35.70 $^1/_2$
8	—	133.24	159.50	36.57 $^1/_2$
15	—	132.59 $^1/_2$	162.90 $^1/_2$	36.59 $^1/_2$
22	—	133.91	165.32	37.10 $^1/_2$
29	—	133.73	164.21	36.88 $^1/_2$

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	Mancano		
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
3	L. 300	L. 320	L. 850
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —
—	» —	» —	» —

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
3	—	L. 29.40	L. 29.65	L. 30.65
10	—	» 29.40	» 29.65	» 30.65
—	—	—	» —	» —
—	—	» —	» —	» —

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
5	190	195	210	205	200
11	190	195	210	205	200
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OTTOBRE

Cambio medio ufficiale

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
6	—	133,75	1 ,35	36,80
13	—	134,19	166,05 $^1/_2$	37,00
20	—	134,41	167,27	37,05
27	—	135,68 $^1/_4$	172,13	37,32 $^3/_4$
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni: Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	*Cardiff*	*New Castle*	*Galles*
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
	300	320	850
	300	320	850
	300	320	850
28	300	320	850

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	Sospesa la vendita	
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 — cas. kg. 28,8

Giorni	*Adriatic*	*Royal*	*Atlantic*	*Splendor*
1	—	» 29,40	» 29,65	» 30,65
11	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
18	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25
29	—	» 31,00	» 31,25	» 32,25

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
1	190	195	200	205	200
8	190	195	200	205	200
15	190	195	200	205	200
29	190	195	200	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in **lire** pel **quintale** della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per **tonnellata** franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per **tonnellata** franco carro Vado.

Prezzi base dei metalli e dei carboni.

NB. — Per i prezzi superiori a 800 lire vedere il grafico seguente

Vol. XIV. **ROMA 31 Dicembre 1917** **N. 24**

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19. Via Arco della Ciambella - Roma (Casella postale 373)
PER LA PUBBLICITÀ: Rivolgersi esclusivamente alla **Ingegneria Ferroviaria** - *Servizio Commerciale.*

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno **L. 20**; per un semestre **L. 11**
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**
Un fascicolo separato **L. 1.00**

ABBONAMENTI SPECIALI a prezzo ridotto — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1918). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO — Pag.

COMMIATO

L'Assemblea della Cooperativa fra Ingegneri Italiani proprietari della *Ingegneria Ferroviaria* ha deliberato il 16 corr. di sospendere colla fine del 1917 la pubblicazione di questa Rivista votando un plauso ai Colleghi che ad essa hanno dato l'opera loro.

Le cause della sospensione sono varie e complesse. Le difficoltà create dalla attuale situazione generale per cui difettano l'attività dei collaboratori - chiamati a più arduo e più impellente lavoro -, la disponibilità di mano d'opera e di mezzi editoriali, la scarsità della carta, il prezzo elevato di tutte le forniture, il criterio di parsimonia a cui si vanno appoggiando industriali, commercianti, costruttori che abbandonano gradualmente l'uso della pubblicità. Questa è stata sempre ritenuta il fulcro della leva che spinge avanti ed alto il commercio e le industrie; ma pare che la guerra abbia fiaccato il fulcro o spezzato il braccio poichè molti, forse troppi, industriali o non hanno più bisogno o non sanno più che farsi della pubblicità.

A tali ragioni tecnico-economiche che hanno indotto alla sospensione della pubblicazione della nostra Rivista si è aggiunta quest'altra: che poichè alla Cooperativa proprietaria non restava, a termini di Statuto, che un anno di vita non pareva al Consiglio di Amministrazione, nè parve all'Assemblea dei Soci, che valesse la pena di escogitare, per un solo anno, provvedimenti eccezionali la cui applicazione, difficile in sé, avrebbe richiesto mezzi e sforzi morali e finanziari che la compagine sociale, specie in questo momento, non avrebbe potuto sopportare.

Obbedendo alla forza delle cose adempiamo il voto dell'Assemblea licenziando in queste pagine l'ultimo numero dell'*Ingegneria Ferroviaria* la quale chiude un periodo quasi trilustre di vita non indarno spesa.

Il plauso dell'Assemblea va innanzi tutto a cinque nostri colleghi che nel 1904 a Firenze dettero vita alla nostra Rivista facendosela per sei mesi da sé con pochi mezzi tecnici e senza tangibili fondi finanziari, cominciando a dare al Collegio degli Ingegneri Ferroviari un organo tecnico proprio e sollevandolo dal fastidio e dal danno di andare randagio di Rivista in Rivista a chiedere ospitalità per dare notizia della propria attività tecnica.

L'anno appresso la nostra Rivista si metteva in pieno assetto a Roma sotto la direzione di un onorevole nostro collega che fra mille sue pressanti e impegnative occupazioni, trovava il tempo di dare al nostro giornale quell'opera che valse a rinvigorirlo e a farne una affermazione nel campo tecnico in generale e nel campo della tecnica ferroviaria in particolare.

Lanciata così in piena vita la nostra Rivista, seguì poi il suo corso con l'opera di più modeste ma non meno assidue volontà di colleghi nostri, ed in questi ultimi anni noi non abbiamo che continuato a calcare orme già segnate, a seguire vie già tracciate, a svolgere opere già iniziate. Per questo non a noi ma ai nostri egregi colleghi ed amici che ci hanno preceduto in questo non lieve ma pur gradito lavoro spetta il plauso della Assemblea dei Soci della Cooperativa propriataria dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

Non è certo senza profondo rammarico che noi chiudiamo oggi queste ultime nostre pagine mentre ben altre sarebbero state le aspirazioni non nostre soltanto, ma di tutti i colleghi nostri. Più e più volte nelle nostre annuali riunioni plenarie abbiamo prima vagheggiato poi perseguito l'ideale di dare alla nostra Rivista nuova forma, nuova veste, nuova vigoria per farne un campo più vasto di studi e di lavoro, per ampliarne il programma ad altri rami della tecnica altrettanto importanti quanto quello ferroviario e di più largo interesse generale, per attuare in fine un periodico di ingegneria italiana. Varietà di eventi che nè le nostre nè maggiori forze avrebbero potuto guidare per altra via hanno impedito alla nostra tenace speranza di riuscire a realizzarsi.

Oggi un'altra iniziativa sorge in tal senso e noi daremo a quella la nostra opera volenterosa con tutta quell'attività e con quel fervore che avremmo spese ancora, come con piacere abbiamo spese finora, in questa, e saremo lieti e gloriosi se della poca competenza che qui abbiamo acquisita potremo dar merito a questa

nostra vecchia Rivista quando il nuovo periodico di Ingegneria Italiana se ne avvantaggiasse.

Ci conforta in questo momento il consenso di tutti i colleghi a cui siamo grati della fiducia che ci hanno per lunghi anni accordata; e se ci torna intimamente gradita la parola di rammarico dei molti che vedono con un senso di dispiacere porre la parola fine su questo fascicolo, perchè affezionati alla nostra pubblicazione, non ci torna meno caro il riconoscimento di molti altri, pure affezionati a questa Rivista, della opportunità del passo che noi stiamo facendo nell'intento di dare sempre maggiori e più attive forze al progresso di tutti i rami della tecnica dell'Ingegneria Italiana.

Troviamo espresso tale concetto in parole, che ci fanno tanto piacere, scritte in questa occasione ad un nostro collaboratore da un collega, carissimo amico nostro, che è stato per parecchi anni uno dei più attivi redattori di questa Rivista.

Con tali parole – mentre ci accingiamo a dare la nostra opera alla nuova rivista settimanale di ingegneria civile e industriale che prende il titolo di « *Ingegneria Italiana* » - noi porgiamo ai nostri egregi lettori il saluto cordiale di chi non si lascia ma si ritrova in più vasta e più cordiale comunanza di vita professionale.

« È tempo che in Italia si cominci a comprendere « che bisogna evitare lo sminuzzamento e lo sperpero « di energie in mille piccole iniziative diverse: per quanto « ciò risponda al nostro carattere bisogna piegarsi al- « l'evidenza e tendere con ogni volontà all'unione, al « coordinamento delle forze per le lotte presenti e avve- « nire con senso di disciplina e di sottomissione delle « nostre aspirazioni individuali all' interesse comune. « Ciò vale in genere ed in particolare anche per le So- « cietà Tecniche Scientifiche e per i loro organi e perio- « dici. Perciò non è morte quella della nostra *Ingegneria* « *Ferroviaria*, ma atto di previdenza e di disciplina. C'è « da augurarsi che esso serva d'esempio ».

L'Ingegneria Ferroviaria

A PROPOSITO DI UNA STATISTICA.

(Continuazione e fine, vedi num. 19).

V.

Coraggiosi industriali, chiama il comm. Vietri quelli che hanno fin dai giorni della pace dedicato capitali ed opera ai trasporti ferroviari; e ne constata il *patriottismo dimostrato* in questi difficili tempi. Sta bene; la testimonianza non solo onora la lealtà dell'uomo, ma acquista un evidente significato in un documento apologetico di quella politica dello Stato che per troppi anni si è mostrata implacabilmente ostile ai concessionari delle linee secondarie. Ma per quanto valore possano avere quelle parole in bocca di un funzionario che ha l'autorità del comm. Vietri, e ha assistito giorno per giorno agli sforzi, spesso disperati, compiuti dagli esercenti contro ogni sorta di difficoltà, ci vuole ben altro oramai per rompere la rete di pregiudizi, di errori, di inganni, di calunnie, che si è andata intessendo intorno alla industria privata dei trasporti. Vien da chiedere perchè tale industria sia possibile, sia incoraggiata, sia apprezzata in Francia, in Isvizzera, in Belgio, in Inghilterra, e non in Italia. Perchè non si chiama tenere in vita un' industria imbavagliarla come è stato fatto da noi, dare a suo danno la prevalenza a qualunque altro interesse, disgustarne gli uomini più rappresentativi, ridurla a tali condizioni che nessuno sia più tentato di offrirle i suoi capitali o i suoi risparmi, qualunque altro impiego essendo più rimunerativo. Quanti infatti degli infiniti critici che pullulano nel Parlamento, nei Consigli provinciali e comunali, nei giornali, dai più conservatori ai più accesi di furore sovversivo, hanno mai dato un soldo ad un'impresa ferroviaria? Domanda che è già stata fatta e che non avrà mai risposta, perchè è più comodo investire i propri denari in impieghi fruttiferi e sicuri e concorrere poi, sotto una maschera di ipocrito disinteresse, a spogliare le aziende ferroviarie semplicemente sollevando le più ingiustificate pretese o aizzando torbide ire. Queste aziende non hanno nè difese nè ripari; si monta contro di loro perfino l'ambiente dei Tribunali dove le ragioni tecniche malamente penetrano e dove il clamor pubblico finisce col render difficile ai giudici discernere fra i contrastanti interessi. Peggio ancora: si è osato dalla difesa dello Stato, senza che nessun magistrato Italiano protestasse, chiamare *atto di ribellione* il ricorso ai Tribunali delle Società ferroviarie... Atto di ribellione, invocare una tutela che è la sola vera e giusta garanzia dei cittadini? Atto di ribellione, rivolgersi a quella fra le istituzioni umane che nella faticosa storia della civiltà segnò col suo apparire la vittoria della giustizia contro la violenza?

Notiamo il fatto per il suo evidente significato e perchè dimostra fra quali disposizioni di spirito e in quale ambiente operino i concessionari delle varie ferrovie. Dei loro sforzi – la parola è del comm. Vietri – il pubblico non sa nulla: fuorviato da un falso concetto dei loro doveri e dei suoi diritti, esso esige dalle Società quello che si guarderebbe bene dal domandare allo Stato o a qualsiasi altro Ente. Basta osservare quel che in molti luoghi succede ancora adesso, in tempo di guerra! Consigli comunali e provinciali e giornali anche importantissimi inveiscono se su modeste linee secondarie avvengono, per la natura dei combustibili impiegati, ritardi spiegabilissimi, o se il materiale non è nelle condizioni che prevedono i capitolati dei tempi di pace. Come se le ferrovie secondarie potessero importare i carboni o scovar i metalli che lo Stato deve giustamente destinare a ben altre industrie, a quelle che attendono agli strumenti bellici! Eppure si è giunti a tal punto di aberrazione che si son visti convegni di Sindaci, Presidenti di deputazioni provinciali e altre siffatte autorità, concretare in tempi come questi programmi di aumenti..... d' impianti tranviari.

È vano sperare che il pubblico possa indursi a più esatte valutazioni se dall'alto non gli viene mai una parola che gli chiarisca le idee. Invece tutto sembra predisposto per la diffusione dei più erronei apprezzamenti. Valga un esempio, che deduciamo dalla relazione stessa del comm. Vietri, a proposito dei combustibili nazionali, i quali trovarono nelle ferrovie secondarie e nelle tranvie un impiego insperato, grazie all'energia e allo zelo dei loro dirigenti. Credete che si sia, almeno in quest' occasione, resa loro giustizia? Ecco che cosa scrive il Capo dell'Ufficio speciale: *dall'ottobre 1916 furono sempre più vivamente incitati gli esercenti a servirsi di surrogati di carbon fossile; ma le resistenze dei medesimi non sono state vinte che soltanto dopo la istituzione del benemerito comitato dei combustibili nazionali.* Incitamenti? Resistenze? Chi legge queste parole deve credere – e come altrimenti? - che le amministrazioni ferroviarie avessero fatto chi sa quali opposizioni all'uso delle ligniti. Invece la verità è che un anno prima che il Governo pensasse all'impiego dei surrogati del litantrace qualche Società li aveva già essa spontaneamente adottati, previi esperimenti non meno spontanei sui tipi più adatti, e aveva stipulato con le miniere contratti a lunga scadenza; la verità è che, dove furono fatte obbiezioni, queste riguardavano le qualità delle ligniti, che si chiedeva - e non era chieder troppo – che fossero di natura adatta ai focolai, e ai bisogni tecnici del servizio. Perchè non è da credere che basti un atto d'impero per far bruciare utilmente - o anche solamente bruciare - in un forno di locomotiva un combustibile che potrebbe invece essere vantaggiosamente adoperato in un impianto di caldaie fisse. Ma questo è argomento che meriterebbe un lungo e separato esame, dal quale si

scorgerebbe quanto utile per l'economia nazionale è stata l'opera svolta fra difficoltà incredibili dalle ferrovie secondarie. Mentre invece dal breve cenno del comm. Vietri si ha l'impressione che essa sia stata negativa in principio, coatta dopo! Ed è impressione della quale il primo a dolersi sarà il comm. Vietri.

Fatti come questi, anche se abbiano solamente valore di sintomo, non possono che accrescere lo scoraggiamento che ha da tempo invaso i dirigenti della industria privata, fra i quali sono uomini di un valore eccezionale e di una varietà di attitudini tecniche e amministrative provata nelle più ardue circostanze.

Scoraggiamento che induce chi scrive - per quella elementare verità che non c'è *credo* senza apostoli - a ritenere che ben presto quel che v'è ancora in Italia di esercizio privato nei trasporti ferroviari sia destinato a sparire e che lo Stato dovrà assumere il carico di circa cinquemila chilometri di linee, senza nessun utile suo, senza nessun vantaggio del servizio, anzi con sicuro danno dell'economia nazionale cui s'imporrebbero adesso ben altri problemi. E si affaccerà insieme il quesito dell'esercizio di qualche altro migliaio di chilometri di tranvie intercomunali, le quali, con gli oneri di ogni genere che sono stati man mano decretati e con la perdita di ogni libertà d'azione, hanno completamente mutata la loro fisionomia e il loro carattere, non hanno più in sè alcun serio elemento di vitalità, non si sa più che cosa siano nè sotto che regime vivano, e finiranno coll'andare a pesare, sotto forma di esercizi diretti, sui bilanci di non sappiamo quali Enti pubblici, chiamati - si dice - a dar loro *nuova* vita.

Ma di nuovo non vi sarà che un altro *deficit* che il Paese dovrà colmare.

Roma, novembre 1917.

SEVEN.

In memoria dell'ing. comm. FRANCESCO BENEDETTI.

Cadendo l'anniversario della morte del compianto Ingegnere Comm. Francesco Benedetti la Associazione fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni ne ha radunato gli amici e gli estimatori nella propria sede il 25 novembre u. s. per sentirne la commemorazione detta dal Prof. On. Anselmo Ciappi.

L'adunanza, numerosa e sceltissima, ha ascoltato col più vivo interesse il bello e sentito discorso dell'On. Ciappi approvando e sottolineando spesso il suo dire ed accogliendolo alla fine con un applauso che voleva significare insieme omaggio e ringraziamento all'oratore che tanto bene ha interpretato i sentimenti degli uditori.

Potranno di ciò farsi un'idea i nostri lettori pei quali pubblichiamo integralmente il discorso dell'On. Ciappi.

***

Gentili Signore e Signori,

L'Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni, deliberò di onorare la memoria del compianto suo Vice Presidente, comm. ing. BENEDETTI, con un discorso commemorativo, e volle designare come oratore la mia modesta persona.

Io sapevo per altro quanto vasta e multiforme fosse la manifestazione intellettuale dell'illustre scomparso, e quanto perciò fosse arduo parlare di Lui in una cerimonia come questa, nella quale occorre passare in rassegna tutta la sua vita e farlo in breve tempo.

Ond'è che fui molto perplesso di accettare o meno il non facile incarico, specialmente per la considerazione che altri avrebbe potuto assolverlo meglio di me.

Cedetti solo alle vive insistenze del Consiglio Direttivo della nostra Associazione e al pensiero che l'uditorio, cortese e gentile, sarebbe stato con me benevolo ed indulgente.

Ed in verità è proprio questa la fiducia a cui attingo la forza del mio dire.

Non ebbi dimestichezza e comunanza di vita col BENEDETTI, ma lo conobbi or sono 25 anni, e da quell'epoca in poi ebbi frequenti occasioni di trovarmi con lui e di persuadermi ogni volta di più della sua dottrina, della sua attività infrenabile, molteplice, prodigiosa, del suo nobilissimo cuore, pieno di modestia senza pari, sinceramente sentita e professata, come tutti gli uomini di vero valore!

Egli amò intensamente la famiglia, la Società e la Patria; e nelle onoranze di oggi che debbono avere il significato di un omaggio riverente e devoto alle sue virtù, alla sua rettitudine ed onestà, alla robustezza del suo ingegno, non so dove più convenga parlare di lui, e cioè se dell'affetto onde coprì la dolce sposa e gli adorati figliuoli; o del desiderio ardente che la sua nobile anima manifestò sempre affinchè la civile Società potesse ognor più migliorare nelle sue condizioni morali ed economiche; o infine del suo amore infinito per la Patria che egli voleva all'avanguardia di ogni umano progresso.

L'UOMO NEI RIGUARDI DELLA FAMIGLIA.

Natura aliena dal male e sempre proclive al bene, considerò la famiglia come una sorgente luminosa da cui debbono diffondersi nelle Scuole, negli Uffici, nella Società, raggi di luce immortale a guidare i passi ed i cuori degli uomini nell'amore per l'umanità.

La famiglia fu per lui un vero santuario ove nei momenti di riposo al suo incessante lavoro, trovava sollievo e conforto vicino alla sua gentile consorte, Maria Cordera, che fu la poesia della sua vita, e in mezzo ai suoi dilettissimi figli, avv. Ugo, Ida, Eva e Luisa che ne costituivano la gioia suprema!

E lo ricordo orgoglioso al pensiero che la sua ultima figliuola, la sig.na Luisa, era al fronte, infermiera volontaria a prodigare con abnegazione i tesori della sua bontà e della sua pietà alle ferite e ai dolori dei nostri eroici soldati!

Oh! se il tuo spirito, caro BENEDETTI, potesse in questo momento aleggiare qui d'intorno, come esulterebbe al caldo saluto che erompe dai nostri cuori e che ti rivolgiamo per la bontà che sapesti trasfondere nella tua famiglia e per la nobile educazione che sapesti dare ai tuoi figli!

L'UOMO NEI RIGUARDI DELLA SOCIETÀ.

Non basta o Signori, la potenza dell'intelletto, non basta la dottrina nè la coltura per compiere opere alte ed utili, per essere amati dal popolo mentre si è in vita, e ricordati con gratitudine dopo la morte; ma occorrono eziandio bontà d'animo, energia di volere, operosità ed abnegazione sempre volte a vantaggio della Società.

E della Società, specie delle classi lavoratrici, il nostro BENEDETTI si occupò con amore e con costante disinteresse.

Fu membro della Cassa pensioni pel personale delle Ferrovie Meridionali e fu anche Presidente della Cassa di soccorso pel personale stesso.

Coprendo tale carica riuscì a migliorare le disagiate condizioni economiche dei ferrovieri e compì importanti studi sulla previdenza e sugli infortuni.

Fu anzi uno dei primi e più autorevoli assertori della previdenza operaia, e molto cooperò alla preparazione del disegno di legge sugli infortuni degli operai sul lavoro.

Anche le attribuzioni delle varie categorie di operai furono oggetto del suo esame, riuscendo con esse

a portare nuovo giovamento alla causa economica dei ferrovieri.

Avendo egli acquistato speciale competenza nella matematica attuariale, in quella disciplina cioè che si occupa della previdenza sociale, venne incaricato dalla Direzione delle Ferrovie del Gottardo di compiere gli studi sulle Casse pensioni e di soccorso del personale di quelle ferrovie ; ed egli li eseguì da maestro con piena soddisfazione dell'Ente ; e contento della stima che gli era stata dimostrata, ricusò il compenso offertogli per sì importante lavoro.

Fu anche membro del Comitato che iniziò la diffusione in Roma delle abitazioni igieniche per le classi operaie.

Ed altro ancora, o Signori, si potrebbe dire di lui come cittadino ; ma mi basterà ricordare che Brescia, sua città natale, ne ha già scritto il nome nel libro d'oro dei più benemeriti e migliori suoi figli !

L'uomo nei riguardi della Patria.

Qui, nella sede dell'Associazione degli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni, conviene che di lui si parli con un po' più di ampiezza nei riguardi dell'opera compiuta nel campo tecnico, economico ed industriale. Conviene che sia messo in rilievo tutto il contributo e la benefica influenza che egli portò coi numerosi suoi studi, tutti ispirati ad un fine pratico ed utile, alla soluzione dei problemi nazionali concernenti specialmente i trasporti terrestri. Il che spiega come ancor prima della sua dipartita, egli avesse conseguito il meritato posto nella storia delle Ferrovie d'Italia, posto che rappresenta il più bel titolo di gloria assicurato alla sua memoria.

Nato il 6 marzo 1841, a soli 21 anni si laureò in matematica nell'Università di Pavia e poco dopo passò alle costruzioni ferroviarie con l'Impresa Frascara, che divenne poscia la Società per le Ferrovie Meridionali.

Imparò nella Scuola le matematiche avendo di mira le loro applicazioni ; e queste approfondì nelle ferrovie ; talchè possiamo dire che egli ebbe l'intelletto di quegli studiosi che nelle matematiche non veggono una pura e sola esercitazione dello spirito, ma una scienza utile alla soluzione di tutti quei problemi che più interessano la vita economica e sociale del Paese.

Ed invero si resta compresi di viva ammirazione per lui seguendolo nella sua carriera e nelle sue svariate pubblicazioni, che ne rispecchiano fedelmente e cronologicamente oltre mezzo secolo di vita.

Nel 1865 ebbe la qualifica di Ingegnere aggiunto alle costruzioni nella Società per le Strade Ferrate Meridionali. E poichè fu in tale Società che egli percorse tutta la sua carriera professionale e acquistò la sua speciale competenza nei grandi problemi ferroviari, non sarà male che di tale Società io ricordi brevemente le origini e il successivo sviluppo.

Essa esisteva fin dal 1863. Le leggi 14 maggio e 25 agosto 1865 modificarono in parte i patti di una precedente concessione e aggiungevano alla sua rete altre due linee : la Bologna-Ancona e la Castelbolognese-Ravenna.

La modificazione parziale dei patti precedenti consistè essenzialmente nella sostituzione delle linee trasversali da Pescara a Ceprano e da Foggia ad Eboli, con altre 3 linee pure trasversali da Foggia a Napoli per Benevento, da Pescara a Rieti per Aquila e da Termoli per Campobasso a Benevento..

La costruzione della ferrovia Pescara-Avezzano-Ceprano e della Foggia-Eboli, era prevista nel progetto di legge 16 giugno 1862, presentato dal Ministro dei Lavori Pubblici del tempo, on. Depretis, il quale progetto mentre aveva lo scopo di sanzionare una convenzione coi signori Rothschild e Talabot relativa ad una concessione di strade ferrate nella Lombardia e nell'Italia meridionale, tendeva al riconoscimento di un obbligo fatto alla predetta Società dal Governo Austriaco con convenzione del 20 novembre 1861, e cioè di scindersi in due compagnie indipendenti : quella delle Strade Ferrate italiane e quella delle Strade ferrate austriache tra le quali erano le ferrovie del Veneto.

Il che in una parola significava il suggello, a mezzo del Parlamento Italiano, della ingiunzione fatta dal Governo austriaco alla Società Rotshchild e Talabot, di separare le nostre provincie venete dal Regno d'Italia.

Al che la Commissione Parlamentare che esaminava il progetto di legge fieramente si oppose pensando al senso di dolore che il fatto avrebbe prodotto sui nostri fratelli del Veneto, allora soggetto all'Austria, e a tutti gli Italiani.

Conseguentemente la Commissione stessa modificò il progetto di legge e i signori Rothschild e Talabot rinunciarono alla concessione.

Fu in quel momento che il conte Bastogi chiese ed ottenne la concessione delle Strade Ferrate Meridionali.

La Commissione parlamentare che riferì sulla sua proposta dichiarava che « la lettura della nuova pro« posta le destò un senso di immensa soddisfazione e di « nazionale orgoglio ; vide in questo importantissimo « fatto di una Società di Italiani, che si presentava ad « assumere una così vasta impresa, il risorgimento nel « nostro paese dello spirito d'associazione che vi pareva « spento, il coraggio la confidenza nelle proprie forze « e nella capacità propria a fare quanto finora per la « maggior parte venivano stranieri a fare, il nobile de« siderio finalmente di compiere l'emancipazione della « Nazione anche sotto il rapporro economico e finan« ziario ».

Ho voluto ricordare ciò non tanto per porre in rilievo la ben nota bramosia di dominio dell'Austria sulle terre a noi sacre, quanto per dare un' idea delle condizioni morali in cui si trovava l'Italia circa mezzo secolo fa.

Tornando alle leggi 14 maggio e 25 agosto 1865, per esse le Strade Ferrate Italiane erano divise tra 5 Società :

La Società per le Strade Ferrate dell'Alta Italia ;
La Società per le Ferrovie Romane ;
La Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde ;
La Società per le Strade Ferrate Meridionali ;
La Società per le Strade Ferrate Calabro-Sicule.

Quest'ultima Società venne surrogata nel 1868 dall'impresa Vitali Charles Picard e C., e con la legge 30 dicembre 1871, le relative ferrovie vennero concesse in esercizio per la durata di 15 anni, alla Società per le Strade Ferrate Meridionali ; talchè i 5 organismi ferroviari suindicati, si ridussero a quattro.

Verso la fine del 1875, quasi tutte le ferrovie esercitate dalle suddette 4 Società erano state riscattate dallo Stato che si proponeva di attuare l'esercizio governativo.

Ma per circostanze varie, la convenzione relativa al riscatto delle ferrovie Romane, stipulata nel novembre del 1873, non raggiunse il suo completo effetto che col 1º gennaio 1882, nella quale epoca venne autorizzato ed assunto l'esercizio di dette ferrovie da parte dello Stato.

Il riscatto delle ferrovie dell'Alta Italia, stipulato a Basilea nel novembre del 1875, dovendo avere attuazione col 1º luglio 1876, obbligò il Governo Italiano a concedere in appalto per due anni tutta la rete dell'Alta Italia alla Società delle Ferrovie dell'Austria Meridionale ; e lo Stato ne assunse l'esercizio diretto solo nel luglio del 1878 ; esercizio che durò sino a tutto giugno 1885.

Con la legge 27 aprile 1885, le linee infine della Sicilia costituirono una rete autonoma, e le linee continentali, che formavano le reti dell'Alta Italia, delle Romane e delle Meridionali, vennero raggruppate in due sole reti : la Rete Mediterranea, comprendente le linee situate nella pate occidentale d'Italia, e la Rete Adriatica comprendente le linee situate nella parte orientale.

Sotto il regime delle convenzioni ferroviarie si giunse al 1° luglio 1905. In detto giorno lo Stato assunse l'esercizio di tutte e tre le reti e ne costituì una sola che per condizioni specifiche e per sviluppo, riuscì la più importante del mondo.

Torniamo ora al nostro BENEDETTI.

Occupato dal '65 al '76 nella costruzione di alcune linee della Società delle Meridionali, in cui ebbe a guida i sommi maestri delle costruzioni ferroviarie, Lanino e Pessione, prese parte più tardi allo studio della ferrovia Caianello–Isernia–Campobasso–Termoli, e pubblicò alcune tavole numeriche atte a facilitare i computi metrici di varie opere d'arte, e precisamente di tombini, ponticelli, muri di sostegno, ecc.

Fin dai primi tempi della sua carriera il BENEDETTI venne tenuto in gran conto dai suoi Superiori immediati e dalla stessa Direzione Generale delle Meridionali, perchè si rivelò presto uno studioso diligente, e un profondo conoscitore di costruzioni e di esercizio ferroviario. Fu perciò che quando la Società delle Meridionali ebbe in esercizio la rete Calabro-Sicula, il BENEDETTI (1° maggio 1875), venne preposto all' esercizio di detta rete, con residenza a Messina.

I patti della convenzione, approvata con la legge 30 dicembre 1871, erano informati al concetto di rimborsare alla Società tutte le spese che all'uopo avrebbe dovuto sostenere, fissando come limite alle medesime, la misura di quelle che la Società stessa incontrava per l'esercizio delle proprie linee.

Conseguentemente l' ingerenza dello Stato sulle spese d'esercizio, era assai attiva, non soltanto per essere esso il proprietario delle strade, ma altresì pel fatto che accordava alla Società un determinato corrispettivo sia sul prodotto lordo che sul prodotto netto, il quale doveva stabilirsi sottraendo dal prodotto lordo, le spese ordinarie di esercizio ; accadeva quindi che sorgevano talvolta discussioni e divergenze sulla ripartizione delle spese tra ordinarie e straordinarie, le quali ultime facevano carico allo Stato.

Alle spese straordinarie erano ascritti tutti i lavori di ampliamento e di miglioramento del corpo stradale, dei manufatti e fabbricati, delle opere di difesa e di completamento dei medesimi ; le riparazioni di guasti dovuti a forza maggiore ; le spese di restauro e di rinnovamento del materiale fisso e mobile, e dei meccanismi delle stazioni ed officine. Tali spese, come quelle per gli acquisti di nuovo materiale, non potevano esser fatte se non con l'autorizzazione del Governo e con la scorta di progetti presentati dalla Società e approvati dal Governo.

È quindi facile comprendere come le suddette discussioni, nascenti dal continuo contrasto di interessi fra Stato e Società potessero portare in lungo l'approvazione e talvolta gli stessi pagamenti dei lavori e delle forniture ; donde il sorgere di ostacoli al buon andamento del servizio.

Ma la Società delle Meridionali non fu quasi mai intralciata nell'adempimento del proprio mandato, specialmente in grazia delle preclari doti, dello zelo e del tatto conciliante del BENEDETTI, che riusciva sempre a rendere minime le divergenze fra la Società e il Sorvegliante governativo.

Tutto ciò ho creduto di accennare per mettere in rilievo quanto fosse complesso e delicato il compito affidato al BENEDETTI e come egli lo sapesse costantemente assolvere nel migliore dei modi.

Nel 1878 la Società delle Meridionali sentì la necessità di riorganizzare tutto il vasto servizio dei magazzini, e nel settembre di detto anno conferì al BENEDETTI il grado di Capo servizio degli approvvigionamenti con sede in Ancona.

Si trattava di riunire tutti i magazzini e depositi delle due reti : Meridionale e Calabro–Sicula ; e l'importanza e la delicatezza di questo servizio, che provvedeva a tutti gli acquisti e alla distribuzione dei materiali per oltre 2500 km. di ferrovie, si affacciano alla mente di ognuno.

Ma il BENEDETTI, dalla tempra diritta e forte, tutto studiava, tutto preordinava e si occupava di ogni cosa che avesse attinenza diretta o indiretta col servizio ferroviario. Onde tutto ciò che rientrava nelle competenze del suo ufficio, riceveva ben presto regolare assetto e funzionava egregiamente.

Ciò spiega come solo dopo tre anni, vale a dire il 1° gennaio 1882, egli venne elevato alla direzione « Movimento e Traffico » con sede a Bologna, delle due reti Meridionale e Calabro–Sicula.

Il « Movimento e traffico » (uno dei più importanti rami dell'esercizio ferroviario), comprendeva allora principalmente il servizio delle stazioni, il movimento dei treni, la ripartizione del materiale e degli attrezzi, l'applicazione delle tariffe, i rapporti col pubblico, ecc.

E fu in questo periodo che il BENEDETTI ebbe largo campo di seguire gli studi a lui prediletti, sulle tariffe e sul percorso ed utilizzazione del materiale rotabile, dei quali studi lasciò messe copiosa. Di essi mi limiterò a citare l' importante lavoro : « sulla utilizzazione delle carrozze e sul movimento e le tariffe viaggiatori nell'esercizio delle tre grandi reti italiane », dal quale studio egli trasse la conseguenza che per meglio utilizzare le carrozze e ricavare dalle strade ferrate qualche maggiore profitto, anzichè adottare in quell'epoca un ribasso delle tariffe viaggiatori, che sarebbe riuscito dannoso, meglio sarebbe stato modificare l'ordinamento dell'esercizio, adattandolo alle svariate esigenze delle nostre diverse regioni.

Quel suo scritto preluse alla legge sull'esercizio economico delle ferrovie.

Analogamente, è da ascriversi a tale periodo della sua attività, per quanto vedesse luce più tardi, un'altra pubblicazione che tratta delle sollecitazioni a cui è soggetto l'armamento ferroviario, e dalla quale trae la conseguenza che alle rotaie di 9 m. di lunghezza, con 36 kg. di peso a m. l., riposanti su undici traversine, sono da preferirsi, perchè più vantaggiose, le rotaie di maggior lunghezza, di maggior peso per m. l. e con un maggior numero relativo di appoggi.

In virtù delle convenzioni ferroviarie, al cui studio aveva molto cooperato il BENEDETTI insieme col commendatore Borgnini, il 1° luglio 1885 venne iniziata la gestione sociale delle tre grandi reti ferroviarie.

La Società delle Meridionali, che, come dissi, assunse l'esercizio della Rete Adriatica, fu tenuta ad istituire, per tutti i suoi rapporti col Governo, un Ufficio permanente di rappresentanza in Roma.

Ebbene a questo importante e delicato ufficio, la Società non esitò a destinare il BENEDETTI che dal 1° aprile 1886 lo resse assai dignitosamente sino al termine delle convenzioni e cioè sino al giugno del 1905.

Nel 1907, dopo il riscatto delle Meridionali, egli venne collocato a riposo.

Durante il ventennio delle convenzioni ferroviarie, il nostro BENEDETTI godè indubbiamente di maggiore libertà e volse la mente ad una serie di interessanti pubblicazioni originali sulla costruzione e sull'esercizio ferroviario, alcune di carattere tecnico–economico, altre assurgenti ad importanza politica, imperocchè, preoccupandosi egli degli effetti pregiudizievoli derivanti al Paese dalla crisi economica che si era iniziata nel 1888, sostenne con esse, partendo dal suo precedente studio del 1893 « sulle strade ferrate italiane esaminate sotto l'aspetto finanziario » la necessità di eseguire nelle varie regioni d'Italia, i lavori pubblici ed essenzialmente le strade ferrate, attenendosi soltanto a criteri di giustizia distributiva, e avendo riguardo unicamente ai reali bisogni delle Regioni stesse in dipendenza degli interessi generali del Paese !

Sostenne insomma e dimostrò con quegli scritti, come l' interesse nazionale esigeva, che le costruzioni ferroviarie dovessero avanzare col progredire della

pubblica ricchezza, ossia collo svilupparsi dei commerci e delle industrie!

Seguirono altre pubblicazioni di tecnica ferroviaria e tramviaria con le quali sostenne la convenienza di adottare l'esercizio economico in molte ferrovie complementari e di dare maggiore impulso alla costruzione delle tramvie che costituivano un'industria redditizia, senza gravare sul bilancio dello Stato, e offrivano al pubblico il notevole vantaggio di una minore spesa nei trasporti.

Con altre pubblieazioni propugnò l'adozione dello scartamento ridotto per le ferrovie complementari della Basilicata e della Calabria, dimostrando come lo scartamento ridotto avrebbe permesso allo Stato di conseguire una notevole economia nelle spese di costruzione e di esercizio, e agli Enti locali di veder più rapidamente cmpletata la rete e di godere del beneficio d'un minor costo dei trasporti.

Un suo lavoro, a mio giudizio molto importante sotto il punto di vista tecnico–economico, è quello che tratta della relazione fra le spese di costruzione e di esercizio delle nuove strade ferrate complementari, e i prodotti che può sperarne lo Stato.

Egli esamina con questo lavoro se e quando, dato il progetto di una o più ferrovie affluenti alla rete principale, possa essere conveniente di costruirle sotto il punto di vista dell' interesse finanziario dello Stato. E trova che questa convenienza esiste solo allora che le nuove linee dieno un prodotto lordo annuo di L. 16.000 a km.; ma siccome ciò non era possibile, perchè tale prodotto per le linee complementari italiane in esercizio non arrivava allora che a L. 5700, così ne traeva la conseguenza che lo Stato andava incontro a non lievi sacrifici per i 1740 km. di ferrovie complementari che erano in corso di costruzione e per gli altri 1000 km. che erano stati già approvati per legge. E conchiudeva che se per le linee che erano in construzione nessun provvedimento si poteva adottare, per quelle che erano ancora in istudio lo Stato avrebbe potuto riprendere in esame il grave problema e rinviarne la costruzione all'epoca in cui le condizioni economiche e finanziarie del Paese fossero migliorate.

Altro importante lavoro del BENEDETTI è la « Storia delle Strade Ferrate italiane dalle origini al 1900 ».

È la sola opera completa che abbiamo sull' argomento. In essa si manifesta tutto il valore dell'uomo maturo e competente nella vasta materia ferroviaria.

Non si tratta o Signori di una semplice esposizione cronologica ed arida di fatti e di dati, ma di un compendio d' indole tecnica, economica e politica, da cui emergono i difetti dei successivi ordinamenti sull'azienda ferroviaria, le insufficienze dei provvedimenti stabiliti dalle convenzioni ferroviarie, nei riguardi delle Casse per gli aumenti patrimoniali, nei riguardi dei fondi di riserva e della sistemazione degli Istituti di previdenza pel personale ferroviario ; da essa appare la ripercussione della politica del Governo sulla azienda ferroviaria, specialmente della politica di protezionismo che si accentuò maggiormente dopo la cessazione del trattato di commercio colla Franca (1° marzo 1888) ; la quale politica turbò non solo i rapporti numerici tra le spese e i prodotti ferroviari, ma altresì i rapporti morali fra le Società ed il dipendente personale e provocò un cambiamento nella portata dei patti stabiliti nelle convenzioni, donde un notevole danno al buon andamento del pubblico servizio.

E per ogni difetto il BENEDETTI propone un rimedio, per ogni insufficienza suggerisce un utile provvedimento ; e sostiene che l'Amministrazione ferroviaria deve avere carattere essenzialmente industriale e commerciale ed essere semplice, spedita, severa. Che l' ingerenza dello Stato non deve esser soverchia e la sua azione nell'esercizio delle strade ferrate deve compiersi con le leggi e con la sorveglianza.

Afferma che l'esercizio fatto mediante l' industria privata, costa generalmente meno di quello fatto direttamente dallo Stato ; e con l'animo volto sempre al bene della Patria, conclude accennando alla possibilità e alla convenienza per lo Stato di un nuovo assetto privato delle strade ferrate italiane ed esprimendo comunque il desiderio di veder sempre più migliorate le condizioni in cui si svolge il maggiore dei pubblici servizi in Italia.

Con la legge del 4 dicembre 1902 lo Stato assunse l'impegno di costruire la direttissima Roma–Napoli, cedendola all' industria privata, o in difetto eseguendola direttamente; e poichè le condizioni della concessione sotto il punto di vista finanziario erano gravose, il Governo dovette sostituirsi all' industria privata e provvedere direttamente. In conseguenza, nel 1904 il Parlamento fu chiamato a stanziare i fondi all'uopo occorrenti.

Il Direttore del nostro giornale « *L'Ingegneria Ferroviaria* » era allora un deputato ancor giovane nella vita politica, il quale ricevette lettere e scritti intorno alla costruzione della direttissima, tutti concordi nel chiamarla « Delitto di Stato ».

Un opuscolo dal titolo « La via più diretta per favorire Napoli » lo colpì talmente che lo indusse a portare la questione alla Camera.

Apriti cielo. Non appena la Camera intuì la contrarietà dell'oratore alla direttissima, si sollevarono rumori, urli, invettive, talchè l' oratore sopraffatto dagli ululati dei colleghi, dovette per un momento tacere. Ma forte delle ragioni da addurre, perchè suggerite da chi, a suo avviso era una delle maggiori autorità italiane in materia ferroviaria, egli invocò il proprio diritto alla parola e il dovere dei colleghi di giudicarlo solo dopo sentite le sue argomentazioni e le sue conclusioni. Fu così che potè continuare e concludere che la via più diretta per favorire Napoli non era la direttissima, ma il miglioramento della linea esistente e la devoluzione dei 100 e più milioni che si sarebbero risparmiati, alla esecuzione di altre opere pubbliche assai più importanti ed urgenti per Napoli stessa e pel Mezzogiorno d'Italia.

Quel deputato, urlato da principio, fu applaudito alla fine, e nei giorni successivi ebbe lodi da varie parti d'Italia.

Orbene, o signori, quel Deputato ero io e l'autore dell'opuscolo era il nostro amato BENEDETTI, e su Lui, come di dovere, riversai le lodi ricevute.

La direttissima si costruì ugualmente e sta ora per essere ultimata ; ma nel BENEDETTI rimase il convincimento di aver compiuto il proprio dovere di cittadino e in me quello di aver compiuto il dovere di deputato.

Il BENEDETTI prima ancora di esser collocato a riposo, aveva conseguito un elevato posto nella pubblica considerazione e ciò che più conta, s'era acquistata la stima generale dei suoi colleghi. Venne elevato alla Vice Presidenza della Società degli Ingegneri e Architetti Italiani sin dal 1893 ; fu anche Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e fu chiamato a far parte dei Consigli di Amministrazione di importanti Società industriali, tra cui ricorderò : la Società Italiana dei Servizi Marittimi sovvenzionati ; la Società dei Beni stabili di Roma ; la Società Costruzioni Brambilla e Officine meccaniche di Bologna in Milano ; la Società Romana Tramways e Omnibus ecc.

Costituitasi l'Associazione degli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni, ne rifiutò la Presidenza preferendo di esserne soltanto vice Presidente.

Però presiedette sempre i nostri Congressi annuali a Roma, a Napoli, a Firenze ove per omaggio a Lui si proclamò Brescia sede del successivo congresso, che a causa della guerra, non ebbe ancor luogo.

Nei nostri Congressi egli portò sempre la vivacità dello spirito, l'entusiasmo del cuore e l'energia dell'azione.

E la sua opera benefica a pro' della Patria continua sempre. Nel 1908 il Ministro dei Lavori pubblici pre-

senta al Parlamento un disegno di legge con cui introduce nella nostra legislazione ferroviaria una nuova forma di concessione, quella della sola costruzione.

Ma il disegno di legge presenta alcune manchevolezze che possono produrre danni allo Stato e il BENEDETTI corre al riparo con una pubblica conferenza alla Società degli Ingegneri e Architetti Italiani, e con una pubblicazione sull'*Economista d'Italia*.

Nel luglio del 1912 il Parlamento approva la legge sull'Equo trattamento.

Egli vi scorge insanabili difetti; ne rileva le disgraziate conseguenze e i danni che ne possono derivare sia allo Stato che all' industria dei trasporti, e solleva la questione al nostro Congresso di Napoli. La solleva di nuovo al Congresso di Firenze, ed accetta l' invito dei colleghi di presiedere la Commissione incaricata di portare ai Ministri competenti e cioè a quello dei Lavori pubblici, a quello della Marina e a quello dell'Agricoltura, i voti del Congresso.

Nei progressi della tecnica ferroviaria, il BENEDETTI lascia un'orma incancellabile, imperocchè il contributo di indagini e di idee originali che portò nell'esame di tutte le questioni dei trasporti, sono d' importanza capitale pel nostro Paese.

La serie non breve delle sue pubblicazioni si chiude con due articoli di carattere economico, sociale e politico che hanno, si può dire, lo stesso fine e che ispirano all'animo nostro generosi sensi di ammirazione. Uno è dell'agosto 1916, inserito nel *Giornale dei Lavori pubblici*, e un altro, di cui egli rivide le bozze nel letto di morte, inserito nel fascicolo del 1° dicembre 1916 della *Nuova Antologia*.

La guerra immane scatenata dalla Germania per la sua mira egemonica in Europa, non poteva lasciare il nostro BENEETTI impassibile, non poteva cioè non spronarlo a ricercare le conseguenze economiche che erano e sarebbero derivate da essa.

Col sussidio della matematica egli calcolò in cifre lo squilibrio economico che si determinò nel nostro Paese dopo 15 mesi di guerra ed affermò che esso sarebbe andato sempre più aggravandosi col prolungarsi della guerra e non sarebbe stato lusinghiero a pace conchiusa.

E rivolse il suo cuore e il suo animo nobilissimi alle classi lavoratrici da un lato, prevedendo l'inevitabile crisi del dopo guerra, alla Patria dall'altro auspicando alla vittoria delle nostre armi.

Egli suggerisce, ed il suo suggerimento, per quanto risalga ad un anno fa, è sempre di attualità, suggerisce, dicevo, nell'interesse delle classi lavoratrici, lo studio di una speciale organizzazione di risparmio, anzi la emanazione di un apposito Decreto Luogotenenziale per impedire agli operai e alle loro famiglie, di profondere l'abbondante danaro guadagnato durante la guerra, in spese inutili e voluttuarie, tanto più che mentre là sui dirupi delle Alpi, eravamo nel luglio del 1916, fra ogni sorta di privazioni e di disagi, i nostri amati figli e parenti fanno il loro dovere per l'onore e per la gloria d'Italia, non è bello vedere nelle città, dove più ferve la vita operosa nei lavori e nelle provviste per la guerra e dove quindi più corre il danaro, non è bello vedere una parte notevole della cittadinanza darsi ai piaceri, ai divertimenti e non curare il risparmio, mentre con la pace, tutti, dal più al meno, finiremo col trovarci in condizioni più ristrette di quelle antecedenti, imperocchè le condizioni in cui sotto ogni aspetto ci lascerà la guerra non si possono prevedere lusinghiere.

Ma poi pensa alla Patria e le innalza un inno, un inno sublime che solo le anime elette sanno concepire, ed esclama: « no, non è esatto dire sotto ogni aspetto, « perchè se pure economicamente ci troveremo male, ci « resterà l' orgoglio di essere entrati nella mischia, sul- « l'esempio di Roma antica, non per sentimenti egoi- « stici, ma di civiltà e di giustizia; saremo moralmente « soddisfatti di avere adempiuto il nostro dovere anche « verso le Nazioni alleate, e non potremo essere che lieti « di avere contribuito ad abbattere la barbarie e la « prepotenza teutonica e a salvaguardarci, con una « piena vittoria sull'Austria, dagli artigli della sua bi- « cipite aquila grifagna, mediante i quali direttamente « e indirettamente, essa ha sempre cercato la maniera « per disfare e rovinare l'Italia ed ancor oggi, come avanti « la guerra, la metterebbe a ferro e fuoco se lo potesse »

Così termina, o Signori, la vita del BENEDETTI che tanto onorò la Patria nostra.

Mi accostai al suo letto di morte e lo vidi calmo e sereno; mi pareva vivente. Lo chiamai, lo scossi, ma non mi rispose! Il suo spirito aveva lasciato il suo corpo; ma quello spirito, o Signori, anche oltre tomba, ci additerà sempre la via della virtù e del dovere, la via dell'amore verso la famiglia, la Società e la Patria!

La trazione elettrica sulla linea del Gottardo.

In previsione dell'applicazione della trazione elettrica sulla linea del Gottardo, la Direzione delle Ferrovie Federali nel suo rapporto del 20 luglio 1917 espone al Consiglio di Amminisrazione i suoi punti di vista al riguardo dell'esercizio del tronco Erstifeld–Bellinzona, secondo il *Monitore Tecnico*, nei termini seguenti:

I. *Esercizio a trazione semplice.*

Si possono considerare i modi seguenti:

1° Trazione doppia (una seconda locomotiva in coda al treno) sulle salite e trazione semplice tanto sul percorso del tunnel del Gottardo quanto sulla discesa, sdoppiando i treni in arrivo alle stazioni culminanti delle salite, in treni di 1000 tonn. (massimo ammesso).

2° Trazione doppia (una seconda locomotiva in coda) sulle salite a trazione semplice per il percorso del gran tunnel ed alla discesa, senza lo sdoppiamento dei treni al punto culminante, ossia senza l'utilizzazione completa del carico autorizzato di 1000 tonn. sui tronchi favorevoli (come per la trazione attuale).

3° Trazione semplice su tutto il percorso, senza modificazione della composizione dei treni.

4° Trazione semplice su tutto il percorso, riunendo due treni alle stazioni culminanti delle salite per il percorso del tunnel del Gottardo della discesa. Invece di riunire due treni si potrebbe anche trasformarli in treni da 1000 tonn., come nella prima alternativa. Avremo però più innanzi agio di vedere che questa formazione dei treni non è facilmente attuabile, epperò non se ne terrà conto per questo quarto modo di esercizio.

Dei quattro modi menzionati il più vantaggioso sarà quello che richiederà la cifra più bassa di chilometri di locomotive ed il minimo personale pei treni.

Prendiamo come base di confronto un traffico giornaliero medio di 8800 tonn. lorde nella direzione nord–sud, e di 6400 tonn. lorde nella direzione sud–nord, traffico medio che si è effettivamente verificato. Il tonnellaggio giornaliero massimo è evidentemente ben superiore a queste cifre: difatti esso è stato ad esempio di:

	Direzione nord-sud		Direzione sud-nord	
tonn.	7.688	e	6058	il 7 gennaio 1913
»	8.101	»	6950	» 12 maggio 1913
»	9.175	»	9147	» 13 ottobre 1913
»	12.216	»	9014	» 14 maggio 1915

Tra Erstfeld e Biasca si può trasportare colla trazione elettrica, mediante una locomotiva del genere di quelle previste:

sulle salite . . . . 430 tonn.
sul percorso del tunnel Göschenen–Airolo nei due sensi e sulle pendenze in discesa . . . . 1000 »

In questo calcolo ammettiamo che in salita il carico medio sia di 400 tonn. per locomotiva, visto che generalmente l'utilizzazione completa della potenza di trazione che è di 430 tonn., non è realizzabile.

a) *Trazione.*

Su queste basi e per far fronte ad un traffico giornaliero medio di 8800 tonn. nord–sud e di 6400 tonn. sud–nord, le locomotive dovrebbero effettuare i percorsi seguenti:

Secondo il modo n. 1:

	Chilom. di locomotiva
11 corse delle locomotive di testa Erstfeld-Goeschenen	= 11 × 29 = 319
11 corse delle locomotive spingenti in coda Erstfeld–Goeschenen	= 11 × 29 = 319
9 corse delle locomotive di testa Goeschenen–Biasca	= 9 × 61 = 549
8 corse delle locomotive di testa Biasca –Airolo	= 8 × 46 = 368
8 corse delle locomotive spingenti in coda Biasca–Airolo	= 8 × 46 = 368
7 corse delle locomotive di testa Airolo –Erstfeld	= 7 × 44 = 308
13 corse delle locomotive Goeschenen–Airolo	= 13 × 29 = 377
7 corse delle locomotive Airolo–Biasca	= 7 × 46 = 322
2 corse delle locomotive Airolo–Erstfeld	= 2 × 44 = 88
Totale	3018

Secondo il modo N. 2:

11 corse delle locomotive di testa Erstfeld–Biasca	= 11 × 90 = 990
11 corse delle locomotive spingenti in coda Estelfeld–Goeschenen	= 11 × 29 = 319
8 corse delle locomotive di testa Biasca Erstefeld	= 8 × 90 = 720
8 corse delle locomotive spingenti in coda Biasca Airolo	= 8 × 46 = 368
11 corse di locomotive Goeschenen–Erstfeld	= 11 × 29 = 319
5 corse di locomotive Airolo–Biasca	= 5 × 46 = 230
3 corse di locomotive Airolo-Erstfeld.	= 3 × 44 = 132
Totale	3078

Secondo il modo N. 3:

22 corse delle locomotive di testa Erstfeld–Biasca–Airolo . . . . . = 22 × 90 × 2 = 3960

Secondo il modo N. 4:

Il numero di chilometri di locomotive è lo stesso che pel modo 1 o 2 e raggiunge quindi 3018 o 3078.

Il costo del chilometro di locomotiva è calcolato a fr. 1,20 comprese le maggiori spese di manutenzione, nonchè le quote d'interesse e d'ammortamento del materiale; questo tasso di fr. 1,20 è moderato se si tien conto dell'elevato prezzo di compera delle locomotive elettriche.

b) *Personale dei treni.*

Il personale da adibirsi ai treni è determinato dalle disposizioni del regolamento generale sulla circolazione dei treni; ogni treno deve aver il numero d'impiegati necessari per assicurare il funzionamento dei freni richiesto dalle condizioni di pendenza della linea. Sulle rampe di Erstfeld–Airolo e Biasca–Airolo occorre un asse frenato su quattro assi caricati, il tasso d'interesse e d'ammortamento del materiale; questo tasso di che vale a dire un guardia–freno per otto assi caricati; una locomotiva spingente in coda equivale a sei assi frenati; sulle rampe, i treni richiedono un asse frenato ogni tre assi caricati e cioè un guardia–freno per sei assi caricati.

Ad ogni modo due assi frenati contano per uno solo se non sono caricati.

Il numero d'impiegati per il tratto Erstfeld–Biasca e viceversa non è dunque sempre lo stesso. Il minimo vien richiesto per il percorso di tunnel del Gottardo; per le salite e le discese si aggiunge il personale di rinforzo che occorre a Erstefld e Biasca oppure a Goeschenen ed Airolo.

La Direzione del V. Circondario ha stabilito su calcoli precisi che il costo per il personale dei treni in corsa, seguendo il modo d'esercizio n. 2, ossia colla trazione doppia (una locomotiva in coda) per le salite e colla trazione semplice sul percorso del tunnel e pei treni in discesa s'eleverebbe a fr. 499.000 coll'ipotesi di un traffico giornaliero di 12.000 tonn. nella direzione nord–sud e di 9000 tonn. nella direzione sud–nord. Siccome però le cifre per le spese di trazione vennero basate su un traffico ridotto di un terzo (8000 tonn. nord–sud e 6400 tonn. sud–nord) si deve ridurre di altrettanto la somma determinata dalla Direzione del V Circondario e fissarla in fr. 333.000.

L'esercizio, secondo il modo n. 3 ossia a trazione semplice sull'intero percorso, senza modificazione della composizione dei treni in corso di rotta è più costoso anche in ciò che riguarda il personale che non il modo che prevede uno sdoppiamento dei treni alle stazioni culminanti in treni di 1000 tonn. (modo n. 1); è più costoso del modo n. 2 che prevede la continuazione a trazione semplice dei treni circolanti a trazione doppia sulle salite ed è più costoso del modo n. 4 che comprende la riunione dalle stazioni culminanti di due treni circolanti a trazione semplice sulle salite.

L'eccedenza di spesa causata dall'applicazione della trazione semplice secondo il modo n. 3, confrontata ai modi N. 1 e N. 2 (seconda macchina spingente in coda) si spiega col fatto che il servizio dei treni esige maggior personale, specialmente più capi–treno ed impiegati di scritturazione, attesochè per un convoglio occorre un impiegato di ciascuna di queste due categorie.

Applicando il modo n. 1 e 2 le spese pel personale dei treni sono all'incirca uguali, ossia in cifra tonda di fr. 330.000 per il modo n. 3 sono più elevate di fr. 25.000 ossia fr. 358.000 mentre per il modo n. 4 non ammonterebbero che a franchi 342.000.

Contando 307 giorni all'anno di trasporto di merci a fr. 1,20 come prezzo di costo per chilometro di locomotiva si ottengono pei 5 modi di esercizio menzionati le spese seguenti:

1º Trazione doppia sulle salite, semplice sul percorso del tunnel del Gottardo e pei treni in discesa, con nuova formazione dei treni a Goeschenen ed Airolo in treni da 1000 tonn. di carico:

Spese di trazione:

3018 × 307 km. di locom. × 1,20 =	fr. 1.111.831
Spese di personale circa	» 333.000
Cifra tonda	fr. 1.445.000

2º Trazione doppia senza nuova formazione dei treni in treni da 1000 tonn. a Goeschenen ed Airolo:

Spese di trazione:

3088 × 307 = 944.946 km. di loc. × 1,20 =	fr. 1.133.935
Spese di personale circa	fr. 333.000
Cifra tonda	fr. 1.467.000

3º Trazione semplice sull'intiero percorso senza modificazione della composizione dei treni in corso di rotta:

Spese di trazione:

3960 × 307 = 1.215.720 km. di loc. × 1,20 =	fr. 1.458.864
Spese di personale circa	fr. 358.000
In circa tonda Totale	fr. 1.817.000

4º Trazione semplice sull'intero percorso con riunione di due treni alle stazioni culminanti ecc.

Spese di trazione:

Numero di km. di loc. come alla cifra 2° = fr. 1.133.935
Spese di personale circa . . . . » 342.000

In cifra tonda Totale fr. 1.476.000

Il caso più favorevole (n. 1) non entra in linea di conto giacchè esso esigerebbe l'organizzazione di un servizio di manovre a Goeschenen ed Airolo il cui costo sorpasserebbe di molto la differenza in meno (fr. 22.000) tra il modo 1 e 2. Inoltre con esso non sarebbe eliminata la necessità d'ingrandire le due stazioni, anzi i binari previsti non basterebbero nemmeno allo stazionamento dei vagoni destinati a costituire il carico dei treni da sdoppiare. Lo stazionamento del materiale a Goeschenen ed Airolo aumenterebbe non solo le spese di locazione dei vagoni, ma rallenterebbe in linea generale il trasporto delle merci.

Bisogna escludere anche il terzo modo d'esercizio (trazione semplice sull'intero percorso, senza modificazione della composizione dei treni in corso), in considerazione delle spese elevate che comporterebbe (fr. 372.000) in più in confronto col modo 1 e fr. 350.000 in più confrontate col modo 2). La soluzione più vantaggiosa, per la trazione elettrica, nell'adottare lo stesso sistema che per la trazione attuale a vapore consiste nel condurre i treni rimorchiati da una locomotiva sulle linee in piano fino ai piedi delle rampe, poi a continuare con trazione doppia fino al punto culminante, possibilmente senza modificare la composizione e terminare il percorso, ossia il tunnel e la discesa nuovamente con trazione semplice.

Questo modo è il più economico tanto in ciò che concerne la cifra dei chilometri di locomotiva quanto in riguardo al numero d'impiegati richiesti pel servizio dei treni.

Supponendo che la circolazione dei treni–merci pesanti (800 tonn. in principio e 1000 più tardi) presenti degli inconvenienti, si potrebbe passare senza difficoltà al modo n. 4, ossia alla trazione semplice sull'intero tratto con riunione di due treni alle stazioni culminanti delle rampe per il percorso del gran tunnel e della discesa. La differenza di spesa fra i modi d'esercizio N. 2 e 4 è minima e non s'eleva che a fr. 9000 ossia al 0,6 % delle spese reali del genere d'esercizio più vantaggioso.

Tuttavia ciascuno di questi modi d'esercizio esige in una certa misura la trasformazione e l'ingrandimento delle stazioni di Goeschenen e di Airolo. L'applicazione della trazione semplice, senza modificazione della formazione dei treni in corsa allo scopo d'evitare queste spese di costruzione sarebbe una soluzione molto onerosa; essa comporterebbe difatti per un traffico nord–sud di 8000 tonn. e sud–nord di 6400 tonn. (il che non costituisce un traffico straordinario) un soprapiù di spese di fr. 350.000 (fr. 1.817.000 — 1.467.000 o di fr. 341 mila (fr. 1.817.000 — 1.476.000) secondo i termini di confronto adottati).

II. — *Servizio costituito da numerosi treni viaggiatori.*

Nel rilevare i vantaggi delle trazione elettrica, gli elettrotecnici hanno effettivamente designato come uno dei più importanti, la facoltà di far fronte alle esigenze del traffico colla messa in marcia di un gran numero di treni leggieri. Questo sistema è indicatissimo in certe condizioni, cioè quando le distanze non sono troppo grandi e quando il traffico è ripartito più o meno ugualmente su tutta la giornata, ciò che si verifica ad esempio, nel servizio interurbano di grandi città o per le comunicazioni tra due località importanti relativamente vicine e tra le quali la circolazione è intensa. Al contrario esso non si addice affatto quando si tratti di un traffico variato su lunghe distanze che comprende non solo il trasporto viaggiatori in servizio dei sobborghi e tra stazioni a fermate distanti, ma altresì quello di merci pesanti. Un orario stabilito sulla base d'un gran numero di treni leggieri presuppone per tutti la stessa velocità di marcia, unico modo d'evitare l'ingombro e d'assicurare la regolarità del traffico. Ne deriva che anche i treni merci dovrebbero circolare a grande velocità, ciò che è contrario alle prescrizioni del regolamento sulla circolazione dei treni.

Ciò che rende altresì impossibile sulle linee a grande traffico la ripartizione dei carichi su numerosi treni, è ch'essa richiederebbe un numero di treni troppo elevato; ad esempio per 12.000 tonn. lorde in una direzione occorrerebbero 60 treni di 200 tonn. Procedendo nello stesso modo per i diretti e gli omnibus, bisognerebbe aggiungere da 20 a 30 treni in ogni direzione. In tal modo si arriverebbe ad una densità di circolazione di 80 a 90 treni in 24 ore, ossia 1 treno ogni 16 minuti, problema insolubile sui tronchi ad un binario.

Queste considerazioni bastano, per ciò che riguarda la linea del Gottardo, a dimostrare l'impossibilità materiale in un servizio costituito da treni leggieri a brevi intervalli, e non venne fatto perciò il calcolo esatto delle spese d'esercizio e di personale che ne risulterebbe. Si osserva tuttavia che le spese richieste dalla trazione e dal personale di condotta sarebbero all'incirca del 40 % più alte che quelle dei treni condotti da locomotive a vapore, qualora essi continuassero il percorso conservando nella misura del possibile la composizione che avevano all'arrivo sul tronco elettrificato.

Si nota infine che i treni–merci pesanti a trazione elettrica erano previsti nel progetto d'impianto della trazione elettrica sul tronco Erstfeld–Bellizona. Sin dal principio vennero considerati come una necessità e ne fu tenuto conto al momento della scelta del sistema.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

La sistemazione dei porti Adriatici.

Il Ministro dei Lavori pubblici si occupa dei maggiori porti italiani, e specialmente della sistemazione dei porti adriatici, il cui avvenire è così strettamente legato ai fini della nostra guerra. Sistemata la posizione di Venezia, il Ministro si sta occupando del porto di Bari, per cui da tempo vi è un piano regolatore, al quale, per voti degli enti locali, occorre approvare varianti e modifiche.

Quanto al porto di Ancona in una riunione tenutasi alla Camera di commercio il Presidente on. Miliani ha dato notizie particolareggiate sul progetto di sistemazione del porto. Abbandonatosi il progetto primitivo che contemplava l'allargamento della parte ad ovest del porto, perchè in quel luogo i fondali furono trovati insufficienti, il nuovo progetto si riporta in massima alla proposta caldeggiata dall'ing. Nisi che consiste nella costruzione di un vero e nuovo porto a nord dell'attuale e precisamente sotto il Colle Guasco. Il porto attuale verrebbe chiuso all'imboccatura e messo in comunicazione con il nuovo mediante un taglio nel molo di destra. In tale guisa si verrebbero ad avere come due porti, uno entro l'altro di cui il primo, il nuovo, avrebbe fondali capaci di ancoraggio anche per navi da guerra, ed il secondo, l'attuale, chiuso oramai ai venti ed alle correnti, che vi creano depositi costringono a continui lavori di drenaggio, diverrà un vero bacino, sicurissimo e destinato allo scarico merci ed ancoraggio dei piroscafi di minore pescaggio.

Il progetto preventiva una spesa di 17 milioni. In merito a tale progetto l'istruttoria è in corso.

Navi in cemento armato.

L'ing. comm. Guseppe Rota, colonnello del Genio Navale, scrive sulle navi in cementoarmato:

« L'elevato prezzo dei materiali metallici occorrenti per la costruzione delle navi - egli dice - e, sopratutto, le difficoltà gravi pressochè insuperabili, che oggi si frappongono al loro approvigionamento, sono cause essenziali del disagio che incombe sui nostri cantieri, disagio che rende infruttuose le provvidenze governative rivolte a mitigarlo, paralizzando gli sforzi che armatori e struttori in genere, assieme consorziati, sono disposti a sostenere, pur di raggiungere il fine essenziale da tutti invocato, quale è quello di accrescere il naviglio per trasporti, di cui ha bisogno il Paese. Crisi molto simili traversano anche altre Nazioni, pur non belligeranti, onde non reca meraviglia se in America, per esempio, si ricorra nuovamente all'impiego del legno per costruire navi da carico, capaci di portare fino a 23000 tonn., contentandosi di velocità

moderate: 8 nodi all'ora, ed impiegando motori a combustione interna.

« Aggiungo in proposito che presso gli Stati Uniti ben 25 cantieri, molti dei quali appositamente creati, si occupano, oggi di queste speciali costruzioni.

« Tale situazione, e la necessità assoluta nella quale trovasi la Nazione di avere navi e presto, mi ha fatto pensare se non sia possibile, date le condizioni del mercato sfruttare eccezionalmente, per le costruzioni navali, altro materiale che può comporsi in Paese ed ottenersi a prezzi ancora convenienti: il cemento armato, e che già tanto impiego trova nelle costruzioni civili in genere ed in ispecie in quelle pei ponti, ove, sormontando ogni più ardita difficoltà, si sostituisce vittoriosamente all'acciaio, ed in quelle marittime ove fronteggia con successo l'azione dissolvente dell'acqua di mare. Un razionale impiego di questo materiale, ben adattandone il proporzionamento alle esigenze navali, mi sembrerebbe possa riuscire vantaggioso, osservando, sia pure in modo transitorio, le sue particolari caratteristiche al raggiungimento di un obbiettivo che sta tanto a cuore alla Nazione.

« Con tutto ciò, l'impiego del *béton* armato non soppianterà l'industria delle costruzioni navali metalliche!

« Deve però convenirsi che il ricorrervi eccezionalmente per modeste navi da trasporto, in periodi di tempo nei quali l'approvvigionamento dei metalli riesca assai difficoltoso, oltre che gravare notevolmente sull'esponente delle spese come si verifica oggidì, può riuscire di qualche vantaggio all'industria dei trasporti, offrendo il mezzo di aumentare in breve tempo il tonnellaggio.

« Piroscafi a scafo di *béton* armato (1) non richiedono per la costruzione, speciali impianti nelle località del litorale ove si vogliano approntare, e non mancano all'ingegnere navale mezzi per rendere siffatte costruzioni di pronta attuazione e di sicuro varo, riducendo al minimo il percorso della nave dalla spiaggia al mare, allo scopo di non sottoporre lo scafo a cimenti anormali.

« Prestando attenzione a quanto avviene in altri paesi vediamo apparire indizi che dimostrerebbero, ad esempio, che il Governo inglese, per le circostanze del momento, è indotto a considerare l'impiego del *béton* armato per costruire piccole navi mercantili, e sembra che in Norvegia una Società industriale sia già sorta forte di buoni mezzi, per intraprendere costruzioni analoghe ».

Il Cemento riferisce che notizie da Parigi e da Londra dànno interessanti particolari su questo nuovo metodo di costruzione di navi mercantili.

Il primo battello francese del genere, di un discreto tonnellaggio, è attualmente in via di costruzione a Bordeaux. Si tratta di un « cargo » del dislocamento totale in carico di 900 tonn., il cui varo avrà luogo prossimamente. La nave è stata messa in cantiere come le comuni navi in ferro o in legno, non con la chiglia all'aria come era stato fatto in altri cantieri. Questo primo esemplare, della nuova flotta mercantile in cemento armato sarà terminato in meno di tre mesi. Si conta che avranno un tonnellaggio anche di mille e più tonnellate. Queste nuove navi promettono di rispondere a tutti i requisiti richiesti in materia di solidità e di stagionatura. Ma presentano il vantaggio non trascurabile in questi momenti, di poter essere costruite in un termine di tempo molto breve. Hanno l'inconveniente di un peso molto considerevole, prova ne è il fatto che la chiglia di questo battello di 900 tonn. di dislocamento pesa a vuoto 300 tonn.

A Christiania è stata già varata una nave in cemento armato di 200 tonn. costruita in tre settimane. Si crede che il limite medio di tempo occorrente per la costruzione possa essere ancora ridotto. La Società norvegese che ha intrapreso la costruzione di questi battelli in cemento armato si propone di costruirne prossimamente dei tipi più grandi di 500 e anche di 1000 tonn. Un battello di 1000 tonn. si crede possa essere costruito in sei settimane.

Produzione di ligniti in Italia nel 1917.

Dal 1° gennaio al 31 agosto di quest'anno, la produzione di ligniti nazionali è riassunta nella tabella seguente; (1).

La distribuzione di queste ligniti è stata fatta in base al 45 % per i servizi ferroviari, al 13 % per la metallurgia e all'8 % per l'industria del gas.

Produzione delle ligniti nazionali dal 1° gennaio al 31 agosto 1917.

PROVINCIE E REGIONI	Lignite estratta (tonn.) nelle Provincie	Lignite estratta (tonn.) nelle Regioni
Alessandria	1.035	
Cuneo	1.747	
Piemonte		2.782
Genova	2.058	
Liguria		2.058
Bergamo	36.932	
Lombardia		36.932
Belluno	892	
Verona	3.761	
Vicenza	13.097	
Veneto		14.750
Ferrara	60	
Forlì	1.541	
Piacenza	490	
Emilia		2.091
Arezzo	524.448	
Firenze	22.624	
Grosseto	78.253	
Lucca	1.466	
Massa	5.738	
Pisa	20.575	
Siena	68.318	
Toscana		721.422
Pesaro	52	
Marche		52
Perugia	129.780	
Umbria		129.780
Roma	340	
Lazio		340
Aquila	659	
Abruzzi		659
Benevento	3.959	
Campania		3.959
Potenza	5.196	
Basilicata		5.196
Catanzaro	1.046	
Cosenza	8.178	
Calabria		9.224
Messina	673	
Siracusa	2.562	
Sicilia		3.235
Cagliari	62.774	
Sardegna		62.774
Provenienze diverse	...	8.648
Regno	...	1003.992

(1) « Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane » ottobre-novembre 1917.

Materiali aeronautici.

Sul nostro mercato si nota una tendenza generica al rialzo causata dal recente inasprimento dei cambi e dall'aumento della domanda. Gli avvenimenti delle ultime settimane hanno dato un nuovo vigoroso impulso alle costruzioni: passato il primo breve periodo di incertezza l'industria aeronautica riprende il suo cammino ascendente e si accinge a riguadagnare il perduto. Si segnalano importanti ordinazioni interessanti stabilimentifino a ieri estranei all'aviazione.

Le condizioni eccezionali del nuovo mercato rendono difficili per non dire impossibili le quotazioni di alcuni materiali speciali di produzione nazionale. Per questi ci limitiamo a dare i prezzi medi del Reparto Vendite della Direzione Tecnica dell' Aviazione Militare.

Mercato inglese. — Si lamentano difficoltà specialmente per i legnami e per le tele. Quanto ai primi si delinea sempre più la tendenza verso l'impiego dei sostituiti, sia per il legname leggiero (spruce) sia per quello forte da eliche (noce e mogano). Non possono per ovvie ragioni, essere rese note le qualità indigene già sperimentate con riultati molto promettenti. Molti indizi fanno ritenere ormai certo che tale questione, interessante in sommo grado anche i nostri costruttori, potrà essere risolta.

Non migliore è la situazione delle «tele» in causa sopratutto della grande diminuzione della produzione irlandese che si prolunga ormai da parecchie settimane. Gli stock esistenti hanno già subito per questo una notevole diminuzione e si deve all'azione efficace del Governo Inglese se i prezzi si mantengono relativamente fermi. Perdurando tale situazione è peraltro da prevedersi un aumento non lontano.

Mercato americano. — La capacità organizzatrice degli americani del nord costituisce anche in questo campo un fattore di cui noi tutti dobbiamo apprezzare il valore seguendo l'andamento di quel mercato. Le quotazioni sono fermissime. Nei prodotti metallici lavorati non è improbabile una lieve diminuzione di prezzo, conseguente al calmiere imposto ed efficacemente mantenuto sui principali prodotti siderurgici. Incomincia intanto a delinearsi la grandiosa organizzazione che presiede al contingentamento dei materiali aeronautici per gli Alleati, e si potrà rilevarne tra breve i benefici effetti che direttamente riguardano il nostro Paese.

PREZZI DEI MATERIALI AERONAUTICI DAL 7 AL 21 NOV. 1917.

Legnami. — Italia: Tavole di prima scelta, lire per mc. spruce 1300–1450; frassino 325-365; noce per eliche 500–600; abete 225-250.

Inghilterra: Scellini per piede cubico, mercato libero, spruce 17/9; frassino 15/6; scellini per piede quadrato: noce per eliche 2/4 ½; mogano tipo Honduras 2/4 (sempre legname di prima scelta).

Stati Uniti: Calmiere peer lo spruce in tavole miste: dollari 108 per 1000 piedi quadrati.

Tele. — Resistenza media ordito-trama da 1400 a 1600 kg. per metro lineare.

Italia: Lire per metro quadrato: lino 5,80–7,05; cotone 4,15–5,20.

Inghilterra: Lino irlandese tipo R. A. F. scellini per yard 2/8 per altezza 36 pollici; 2/9 ½ per altezza 39 pollici.

Stati Uniti: Lino cents per yard 70, cotone makò 59 ½ a 63 cents, sempre per altezza di 36 pollici.

ESTERO.

L'industria dello zinco in Ispagna.

Assistiamo, in Ispagna, ad un alacre campagna per la creazione di un' industria nazionale dello zinco, profittando delle attuali condizioni che si prosettano favorevoli al trattamento della blenda spagnuola. La apatia fin qui dimostrata in questo campo della metallurgia è dovuta, più che altro, a un difetto di apprezzamento nella rchiesta di zinco spagnuolo, in tempo normale, mentre l'acido solforico, come sottoprodotto, avrebbe colà una grandissima importanza economica per numerose industrie.

Un tecnico inglese, il sig. Ridge, specialista per l'impianto di forni da zinco, ha testè riferito alla Società dei chimici industriali a Londra, interessanti particolari sulla produzione e il consumo di zinco in Europa, venendo alla conclusione, confermata da lunghi anni di esperienza, che la calcinazione della blenda rappresenta il metodo più economico per la produzione dell'acido solforico.

Una volta si otteneva lo zinco esclusivamente dalla calamina (carbonato di zinco); ma poichè le riserve mondiali di questo minerale non sono illimitate, occorre utilizzare i minerali di zinco solforosi. Presentemente la maggior parte del metallo è dato dalla blenda, he, allo stato puro, è una materia bianca, trasparente, formata da 67 parti di zinco e 33 di solfo. Tuttavia questo minerale si trova raramente puro; la blenda contiene generalmente una percentuale di ferro e del maganese, e in ragione di questa impurità il quantitativo di solfo contenuto è di solito minore della percentule sopraindicata.

La crescente richiesta di zinco avrebbe prodotto, dopo qualche tempo, una grave penuzia di minerale, se si fosse fatto assegnamento soltanto sulla calamina: ama il perfezionamento dei metodi le enormi riserve d minerali solforosi, ora utilizzati, fanno sì che si possa oggi soddisfare a ogni bisogno contenuto nelle condizioni normali.

Sarebbe difficile uindicare qualche industria nella quale il sottoprodotto abbia relativamente l'importanza che ha l'acido solforico ottenuto dal trattamento della blenda: esso costituisce un prodotto così diffusamente impiegato nella fabbricazione degli altri prodotti chimici, che il suo consumo è giutamente considerato come l'indice sicuro dell'attività industriale di un paese nei riguardi di questi prodotti.

Nel 1913 la Germania trattò 554.760 tonn. di blenda, di cui 144.000 importata, producendo 540.000 tonn. di acido solforico. In Belgio, prima della guerra, si trattatvano circa 400.000 tonn. di blenda, producendo il 65 % del fabbisogno totale del paese. Nel Belgio la blenda era generalmente calcinata negli stabilimenti chimici, che trattenevano lo solfo ricuperato, ricevendo inoltre dai fonditori di zinco da 6 a 8 fr. per tonnelata di minerale calcinato. Questo sistema di trattamento era facilitato dal tenue prezzo dei trasporti.

In Inghilterra, prima della guerra, nonostante l'enorme richiesta di zinco, non si ebbe comparativamente, che una piccola quantità di minerale convertito in metallo. Nel 1913 se ne produssero circa 31.200 tonn., mentre il consumo ascese a 224.000 tonn., importate nella proporzione del 74 %. Se la Spagna fosse stata in condizione di far fronte a questi bisogni col trattamento delle sue blende, la produzione di una tale quantità di zinco avrebbe arricchito il paese di 400 000 tonn. d'acido solforico, il cui costo non vrebbe superato e 10 o 11 pesetas la tonnellata, senza calcolare il valore dello zinco.

Anche la Russia costituisce un importante sbocco per il commercio sello zinco. Il Comitato industriale spagnuolo ha pubblicato i dati di produzione e di consumo dello zinco in Russia, e se ne rialza che il fabbisogno del 1913 è stato di 38.037 tonn., e di tonn. 32.727 nel fi916. La produzione zincifera russa è poo più del quarto della richiesta.

Queste cifre appaiono attendibili relativamente al vantaggio economico che la Spagna potrebbe raggiungere aiutando l'industria nazionale dello zinco. I perfezionamenti raggiunti attualmente dalla metallurgia hanno reso più atutomatico il metodo di calcinazione del minerale e hanno sensibilmente ridotto le perdite della fusione. Il momento sarebbe opportuno per aumentara la ricchezza del paese esportando il metallo in luogo del minerale e per creare un nuovo e sicuro benessere economico, a un grandissimo numero di operai.

La stasi edilizia in Inghilterra.

L'industria che ha subito una più forte paralisi in tutti i paesi, in conseguenza della guerra, è quella delle costruzioni edilizie.

Veggasi la seguente tavola che mostra per i primi nove mesi di ognuno degli anni dal 1913 al 1916 il valore in lire sterline preventivato pei progetti di costruzione approvati dalle autorità locali in 93 centri urbani del Regno Unito, comprendenti una popolazione complessiva di 12 milioni:

	1913	1914	1915	1916
Case d'abitazione	4.519.589	4.881.220	2.089.305	775.080
Stabilimenti industriali e labor.	2.785.663	2.061.863	2.767.580	2.915.234
Botteghe e retri .	1.389.502	1.645.095	953.215	543.699
Chiese, Scuole ed Edifici pubblici .	1.993.116	1.847.029	725.117	219.739
Altre costruzioni, ampliamenti e rifacimenti . .	1.929.095	1.796.094	1.218.515	1.418.990
Totale . .	12.616.965	12.231.301	7.753.732	5.872.742

Il dato più significativo di questa tabella è l'aumento degli stabilimenti e dei laboratori industriali determinato dalla guerra. Nel 1914 vi era stata una diminuzione di queste costruzioni: il 1915 ristabilì l'equilibrio, ma il 1916 porta a livello superiore a quello raggiunto nel periodo precedente la guerra nel 1913. Ogni altra specie di costruzioni è in decrescenza in confronto al 1913, specialmente nelle chiese, scuole ed edifici pubblici (89 %), e nelle case d'abitazione (83 %), in complesso la diminuzione di costruzioni nei primi nove mesi del 1915 sul periodo corrispondente del 1913, è stata del 53 %.

Le miniere di ferro francesi occupate dai tedeschi.

In una nota pubblicata nella *Rassegna Mineraria* di novembre 1917, l'ing. G. Castelli segnala parecchi dati interessanti sulla situazione della disponibilità di ferro e di carbone prima della guerra in Francia e Germania, causa non ultima fra quelle che hanno mosso la Germania ad imporre la guerra attuale nell'intento di imporsi sempre più sul mercato industriale europeo.

La Germania propriamente detta è, contrariamente a quanto si crede da molti, una delle nazioni europee più povere di ferro. Nel 1913 (ul'ultimo anno a cui risalgono le sue statistiche ufficiali) su 28 milioni 600.000 tonn. di minerali di ferro estratti, ben 21.135.000 tonn. provennero dalla miniere della Lorena.

Le grandi difficoltà con le quali doveva lottare la metallurgia francese per l'insufficienza della produzione nazionale del carbone fecero sì che molte concessioni lorenesi passarono a capitalisti tedeschi, ciò che avvenne del resto anche per le più recenti coltivazioni della Normandia.

La poduzione francese di minerali di ferro è stata nel 1913 la seguente:

Bacini di Briey, di Nancy e di Longwy	tonn.	19.813.000
Altre regioni	»	1.912.000
Totale	tonn.	21.725.000

Non era però coperto il corrispondente fabbisogno di carbone. Nel 1913 la Francia ha consumato 63 milioni di tonn. di combustibile, mentre la sua produzione non è stata che di 41 milioni di tonn.; ha dovuto perciò importare per 22 milioni mandando all'estero oltre mezzo miliardo di franchi.

La produzione di carbone minerale negli altri principali paesi è stata nel 1913 la seguente:

Stati Uniti d'America	milioni di tonn.	565
Inghilterra	» »	286
Germania	» »	192
Belgio	» »	23

Nella cifra relativa alla Germania non è compresa la produzione di lignite, che ha raggiunto in quell'anno la quantità di 87 milioni di tonn.

L'enorme produzione di combustibile della Germania spiega la prosperità di tutte le sue industrie e particolarmente di quella del ferro.

Il prezzo medio di acquisto del combustibile da parte degli stabilimenti metallurgici è stato nei diversi paesi il seguente:

Inghilterra	L. 12.50
Germania	L. 14.25
Belgio	» 17,50
Francia: indigeno	» 16,50
importato	» 25,70

e poichè l'importazione in Francia rappresenta il terzo del consumo, il przzzo medio risulta di L. 19,60.

Ancora più rilevanti sono le differenze dei prezzi del coke, di cui l'industria siderurgica francese consuma annualmente 6 milioni di tonn. Di tale quantità la Germania fino al luglio 1914 forniva almeno i 3/4. E qui è interessante notare che essendo in Germania i produttori di coke uniti in sindacati coi metallurgisti, quelli fissano il prezzo di vendita di questo combustibile all'estero in modo che il maggior prezzo pagato dagli stranieri permetta di fornire alle industrie nazionali il coke a prezzo di costo. Così si spiega come nel marzo del 1913 il prezzo della tonnellata di coke abbia subito in Germania un brusco aumento di 2 marchi in seguito alla campagna intrapresa in Francia contro l'invasione dei prodotti stranieri.

Per tutte queste ragioni la tonnellata di ferro in Francia veniva a costare, in tempi normali, L. 7 più che nel Belgio, L. 14 più che in Germania, L. 21 più che in Inghilterra, e L. 25 più che negli Stati Uniti.

Prima della guerra attuale la Francia esportava in Germania circa 4 milioni di tonn. di minerali di ferro per ottenere in cambio, del carbone, mentre la Germania, grazie alla sua ricchezza di combustibile, sviluppava la sua produzione di ferro e di acciaio lavorando non soltanto i minerali che ricavava dal suo proprio territorio, ma anche una rilevante quantità che importava dall'estero, come apparisce dalle seguenti cifre relative al periodo avanti guerra:

Minerale indigeno lavorato:		
Lorena	tonn.	21.200.000
Germania	»	7.500.000
Lussemburgo	»	7.300.000
	tonn.	36 000.000
Minerale d' importazione		
Svezia	tonn.	4.500.000
Francia	»	3.800.000
Spagna	»	3.600.000
Altri Stati	»	2.100.000
	tonn.	14.000.000

La produzione di acciaio in Germania è stata nel 1913 di tonn. 18.950.000 contro 31.300.000 negli Stati Uniti, 9.000.000 in Inghilterra, e 4.650.000 in Francia.

Altro confronto interessante può farsi tra le cifre indicanti lo sviluppo progressivo della produzione del ferro presso i diversi Stati:

Inghilterra	tonn	3.500.000	7.800.000	9.000.000	8.900.000
Francia	»	1.000.000	1.700.000	2.700.000	4.900 000
Germania	»	700.000	2.800.000	7.500.000	17.800.000
Stati Uniti	»	800.000	4.000.000	14.000.000	29.700.000

L'aumento dal 1860 al 1913 è stato dunque del 150 per cento per l'Inghilterra, del 400 % per la Francia, del 2500 % per la Germania e del 3700 % per gli Stati Uniti.

Per terminare questa breve esposizione di un così interessante argomento, riportiamo alcuni dati statistici dei bacini ferriferi e degli stabilimenti metallurgici della regione esaminata. I dati si riferiscono al 1913.

I. – Bacini lorenesi di miniere di ferro.

Francia:

Longwy, 24 concessioni, produz.	tonn.	2.754.000
Briey, 46 concessioni, produzione	»	15.147.000
Nancy, 44 concessioni, produzione	»	1.912.000
Totale	tonn.	19.813.000

Resto della Francia 1.900.000 tonn.

Lussemburgo:

61 concessioni, produzione . . . tonn. 6.530.000

Belgio:

5 concessioni, produzione . . . » 78.000

Lorèna tedesca:

172 concessioni, produzione . . . » 21.000.000

II. – Bacino carbonifero della Sarre e della Lorena.

Miniere di Sarrebruck (Stato Prussiano) 12 Ispezioni, 78 pozzi d'estrazione.

Palatinato, Miniere bavaresi 3.

Lorena tedesca, 13 concessioni.

Produzione carbonifera di questo bacino:

Sarre	tonn.	12.000.000
Palatinato	»	800.000
Lorena	»	2.800.000
Totale	tonn.	15.600.000

III. – Stabilimenti metallurgici.

Longwy: 45 alti forni.

Briey: 18 alti forni.

Nancy: 27 alti forni.

Belgio (provincia di Lussemburgo): 7 alti forni.

Lorena tedesca: 66 alti forni.

Sarre: 29 alti forni.

Lussemburgo: 45 alti forni.

Produzione metallurgica nel 1913:

Ferro:		
Bacino della Meurthe et Moselle	tonn.	3.588.000
Resto della Francia	»	1.723.000
Totale	tonn.	5.311.000
Acciaio:		
Meurthe et Moselle	tonn.	2.290.000
Resto della Francia	»	2.345.000
Totale	tonn.	4.635.000

Vicaro Ercole – *Gerente responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12-A.

Quotazioni e mercati diversi.

NOVEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
3	—	—	—	—
10	—	—	—	—
17	—	149,46	192,62 1/2	40,85 3/4
24	—	—	—	—
—	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini:

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
	Calmiere		
—	L.	L.	L.
—	»	»	»
—	»	»	»
—	»	»	»

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
	Calmiere	
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	L. —	L. 31,00	L. 31,35	L. 32,25
12	» —	» 31,00	» 31,35	» 32,25
—	» —	»	»	»
—	» —	»	»	»
—	» —	»	»	»

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
7	190	195	200	205	200
13	190	195	200	205	200
20	190	195	200	205	200

DICEMBRE

Cambio medio ufficiale:

Giorni	Oro	Francia	Svizzera	Inghilterra
1	—	—	—	—
8	—	—	—	—
15	—	—	—	—
21	—	—	—	—
28	—	—	—	—

Noli per Italia-Tirreno — Quotazioni Londra p. tonn. di 1015 kg. in scellini

Giorni	Cardiff	New Castle	Galles
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

Alcool — Per 100 kg. su vagone Genova:

Giorni	denat. 90°	denat. 94°	triplo 95°
7	L.	L.	L.
14	»	»	»
21	»	»	»
28	»	»	»

Benzina — 710/720 su vagone Genova oltre cambio sul dazio:

Giorni	100 kg. in fusti	in casse di 25 kg.
—	L. —	L. —
—	» —	» —
—	» —	» —
—	» —	» —

Petrolio — sdaziato su vagone Genova: cassette kg. 29,2 cas. kg. 28,8

Giorni	Adriatic	Royal	Atlantic	Splendor
7	L. —	L. 31 —	L. 31,25	L. 32,35
13	» —	» 32,20	» 32,45	» 33,45
20	» —	» 32,20	» 32,45	» 33,45
28	» —	» 32,20	» 32,45	» 33,45

Lubrificanti — su vagone Genova per 100 kg. oltre la tassa di vendita di L. 8 per quintale lordo, in franchi oro:

Giorni	per trasmissioni leggere	medie	pesanti	per cilindri AP.	BP.
7	190	195	200	205	200
41	190	195	200	205	200
28	190	195	200	205	200

NOTA. — Le linee dei grafici dànno la quotazione in lire per quintale della Borsa di Milano, tranne quelle — della miscela di Cardiff, che dà il prezzo per tonnellata franco carro Genova — del coke metallurgico che vale per tonnellata franco carro Vado.

ELENCO DEGLI INSERZIONISTI

ING. NICOLA ROMEO & C.-MILANO

OFFICINE MECCANICHE E FONDERIE

Impianti completi di perforazione ad aria compressa per gallerie, miniere, cave.

MARTELLI PERFORATORI ROTATIVI

Compressore «E R-I».

Impianti per la triturazione delle pietre e minerali :: :: ::

SONDAGGI A GRANDI PROFONDITA'

SEDE PRINCIPALE - VIA PALEOCAPA, 6 MILANO - FILIALI A ROMA Via Carducci, A - NAPOLI Via Medina

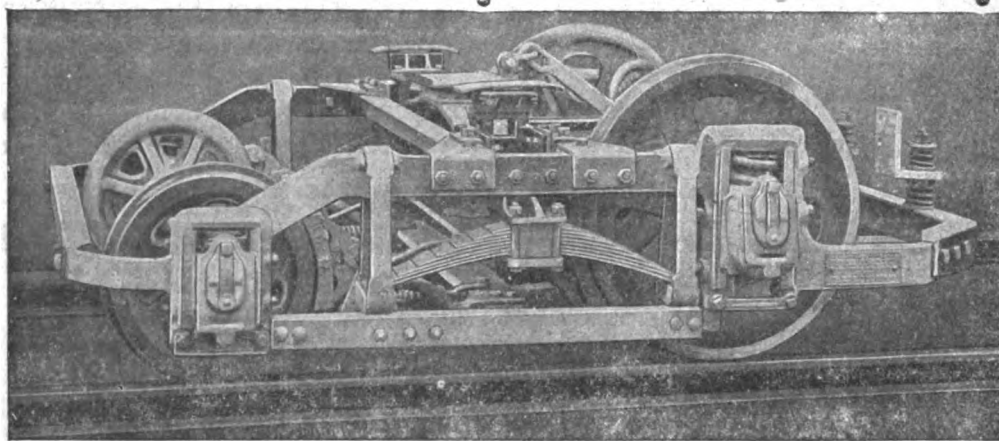
OFFICINE MECCANICHE

ALFA - COMPRESSORI D'ARIA - Al Portello
TRENTO - GRUPPI BENZO - COMPRESSORI - Al Portello
BANFI - MACCHINE TRITURATRICI - Via L. B. Alberti
TRIESTE - PROJETTILI D'ARTIGLIERIA - Al Portello

GORIZIA - PROIETTILI D'ARTIGLIERIA - Al Portello
LAVRIA - PROIETTILI D'ARTIGLIERIA - V. R. di Lauria
FONDERIE — Al Portello
OFFICINE MAGLI — Al Portello

◆◆◆ OFFICINE PRODUZIONE GAS - Al Portello ◆◆◆

Carrello BRILL a Trazione Massima, Tipo 39-E

INCORPORA gli ultimi perfezionamenti Brill. Un Carrello a Trazione Massima con ralla e traverso oscillante. — Noi invertiamo la posizione usuale e montiamo i Carrelli coi ruotini verso le piattaforme — aumentiamo la distanza fra le ralle — riduciamo lo sporto — portiamo la Cassa più bassa — permettiamo un motore più largo. — Il peso è razionalmente distribuito fra l'asse motore (per ottenere un adeguato sforzo di trazione) e l'asse dei ruotini (per avere su questo il peso necessario per guidarlo con sicurezza sulle curve). La leva centrale del freno dà una eguale ripartizione di pressione sulle ruote ai due lati del Truck — La timoneria del freno è costruita in modo da essere facilmente adattata per freno magnetico.— Interasse normale lm.37. — I lungheroni in acciaio fucinato e la robusta costruzione assicurano una lunga durata col più rude servizio. — È un carrello perfetto. — Quasi diecimila di questi Carrelli sono in servizio attualmente.

THE J. G. BRILL COMPANY: Agente per l'Italia.

Ing. G. CHECCHETTI - Milano, Piazza Sicilia N. 1